

PCT/JP98/02200
19.05.98

日本特許

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 17 JUL 1998
WIPO PCT

69/214519

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1997年12月 1日

出願番号

Application Number:

平成 9年特許願第330619号

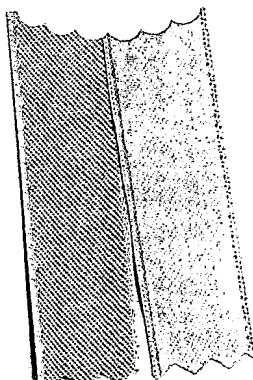
出願人

Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

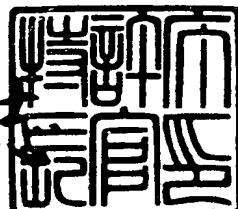
PRIORITY DOCUMENT

1998年 7月 3日



特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建



出証番号 出証特平10-3048927

【書類名】 特許願
【整理番号】 P0S59359
【提出日】 平成 9年12月 1日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02B 27/18
【発明の名称】 投写型表示装置
【請求項の数】 19
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
【氏名】 橋爪 俊明
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
【氏名】 幅 健二
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
【氏名】 藤森 基行
【特許出願人】
【識別番号】 000002369
【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社
【代表者】 安川 英昭
【代理人】
【識別番号】 100093388
【弁理士】
【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎
【連絡先】 3348-8531 内線 2610-2615

【選任した代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成 9年特許願第130093号

【出願日】 平成 9年 5月20日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 投写型表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源から出射された光束を画像情報に対応して変調するライトバルブと、前記ライトバルブによって変調された光を投写面上に拡大投写する投写手段とを有する投写型表示装置であって、

前記ライトバルブの光出射面上には透明板が設けられていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項 2】 請求項 1において、前記透明板の少なくとも一方の表面には反射防止膜が設けられていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2において、前記透明板の厚みは、前記投写手段の焦点深度よりも厚く設定されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 または 2において、前記透明板と前記投写手段との間には偏光板が配置され、前記透明板は延伸樹脂で形成され、前記透明板の光軸が前記偏光板の光軸とほぼ一致していることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項 5】 請求項 4において、前記偏光板は、偏光層と前記偏光層を挟持する一対の基板とからなり、前記透明板は前記基板を構成する素材と同一の素材で構成されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項 6】 光源から出射された光束を画像情報に対応して変調するライトバルブと、前記ライトバルブによって変調された光を投写面上に拡大投写する投写手段とを有する投写型表示装置であって、

前記ライトバルブの光出射面側には透明板が設けられ、前記透明板と前記ライトバルブの光出射面との間は、ゴミ防止部材により外部と遮断されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項 7】 請求項 6において、前記ゴミ防止部材は、前記ライトバルブと前記透明板との間に配置されるスペーサと、前記ライトバルブ、前記透明板および前記スペーサを保持する枠体と、当該枠体の光出射側に着脱可能な状態に固定された光出射側外枠とを有し、

前記枠体は、前記ライトバルブの光入射面の一部と接している光入射面用接触

面と、前記ライトバルブの側面に接しているライトバルブ側面用接触面と、前記透明板の側面に接している透明板側面用接触面とを備えており、

前記光出射側外枠は、前記透明板の光出射面の一部を前記枠体に向けて押圧可能な押圧面を備えていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項8】 請求項7において、前記枠体には、前記ライトバルブの光出射面にローラを当てて、当該ローラを一方向に移動させるための案内面が形成されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項9】 請求項6ないし8のいずれかにおいて、前記透明板の面には反射防止膜が設けられていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項10】 請求項6ないし9にいずれかにおいて、前記ライトバルブは透過型ライトバルブであり、当該透過型ライトバルブの光入射面側には光入射側透明板が設けられていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項11】 請求項10において、前記光入射側透明板と前記透過型ライトバルブの光入射面との間は、前記ゴミ防止部材により外部と遮断されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項12】 請求項11において、前記枠体の光入射側に着脱可能な状態で固定される光入射側外枠を有し、当該光入射側外枠は、前記光入射側透明板の光入射面の一部を前記枠体に向けて押圧可能な押圧面を備えており、

前記枠体は、前記光入射側透明板の光出射面の一部と接している光出射面用接触面と、当該光入射側透明板の側面に接している透明板側面用接触面とを備えていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項13】 請求項12において、前記光入射側外枠および前記光出射側外枠は、同一形状であり、前記枠体の側面に沿って延びる係合爪を備えており、前記枠体は前記係合爪のそれぞれに対応する係合突起を備えており、各係合突起は前記枠体の厚さ方向に垂直な方向においてずれた位置に形成されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項14】 光源から出射された光束を複数の色光束に分離し、各色光束をライトバルブを通して画像情報に対応して変調し、前記ライトバルブによって変調された各色光束を色合成手段によって合成し、前記色合成手段によって合

成された光を投写手段を介して投写面上に拡大投写する投写型表示装置であって

前記ライトバルブの光出射面側に設けられた透明板と、

前記透明板および前記ライトバルブを保持すると共に、前記透明板と前記ライトバルブの光出射面との間を外部から遮断するゴミ防止部材と、

前記色合成手段の光入射面に固定される固定枠板と、

前記固定枠板に対して取り外し可能な状態で固定される中間枠板とを有し、

前記ゴミ防止部材は前記中間枠板に対して固定されることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項15】 請求項14において、前記ゴミ防止部材の取付け位置を規定することにより、前記ライトバルブの位置決めを行う位置決め手段を有することを特徴とする投写型表示装置。

【請求項16】 請求項14において、前記ライトバルブは透過型ライトバルブであり、前記透明板が前記透過型ライトバルブの光入射面側にも設けられており、この透明板も前記ゴミ防止部材によって保持されていると共に、当該透明板と前記透明板ライトバルブの光入射面との間が前記ゴミ防止部材によって外部と遮断されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項17】 請求項14において、前記色合成手段の前記光入射面には偏光板が設けられ、前記固定枠板の前記光入射面への接着面が、前記偏光板によって完全には覆われていないことを特徴とする投写型表示装置。

【請求項18】 光源から出射された光束を画像情報に対応して変調するライトバルブと、前記ライトバルブによって変調された光を投写面上に拡大投写する投写手段とを有する投写型表示装置であって、

前記ライトバルブを空気層を介して囲い、前記光源および前記投写手段を隔てる隔壁を備え、

前記隔壁には前記ライトバルブの光入射面に対応する光入射窓と、前記ライトバルブにより変調された光を出射する光出射窓とが設けられていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項 19】 請求項 18において、前記隔壁内に空気を循環させるファンが設けられていることを特徴とする投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、投写型表示装置に関するものである。特に、光束を画像情報に対応して変調する液晶ライトバルブ周辺の光学素子の配置構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

投写型表示装置は、光源ランプユニットと、ここから出射された光束を画像情報に対応したカラー画像を合成できるように光学的に処理する光学レンズユニットと、ここで合成された光束をスクリーン上に拡大投写する投写レンズユニットと、電源ユニットと、制御回路等が実装された回路基板とから基本的に構成されている。

【0003】

図 14 には、上記の各構成部分のうち、光学レンズユニットおよび投写レンズユニットの概略構成を示してある。この図に示すように、光学レンズユニット 9a の光学系は、光源としてのランプ本体 81 と、このランプ本体 81 から出射された光束 W を赤 (R) 、緑 (G) 、青 (B) の 3 原色の各色光束 R、G、B に分離する色分離光学系 924 と、分離された各色の光束を画像情報に対応して変調する 3 枚の液晶ライトバルブ 925R、925G、925B と、変調された色光束を合成する正方形断面の角柱状に形成された色合成プリズム 910 を備えている。ランプ本体 81 から出射された光束 W は、各種のダイクロイックミラーを備えた色分離光学系 924 によって各色光束 R、G、B に分離され、各色光束のうち赤色および緑色光束 R、G は色分離光学系 924 に設けられたそれぞれの出射部から対応する液晶ライトバルブ 925R、925G に向けて出射される。青色光束 B は、導光系 927 を経て対応する液晶ライトバルブ 925B に導かれ、導光系 927 に設けられた出射部から対応する液晶ライトバルブ 925B に向けて出射されるようになっている。

【0004】

図14 (B)、(C)に拡大して示すように、光学レンズユニット9aにおいては、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの入射面側に偏光板960R、960G、960Bが配置され、この偏光板960R、960G、960Bによって液晶ライトバルブ925R、925G、925Bに入射される各色光束の偏光面を揃えるようにしている。また、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの出射面側にも偏光板961R、961G、961Bが配置され、この偏光板961R、961G、961Bによって色合成プリズム910に入射される変調された後の各色光束の偏光面を揃えるようにしている。これらの偏光板の作用によって、スクリーン10の表面にコントラストに優れた拡大画像を投写することができるようになっている。液晶ライトバルブ925R、925G、925Bを挟む2つの偏光板のうち、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの出射面側に位置する偏光板961R、961G、961Bは液晶ライトバルブの光出射面にそれぞれ貼り付けられている。

【0005】

なお、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bとしては、マトリクス状に配置された画素をスイッチング素子により制御するアクティブマトリクス型液晶装置が一般的に使用される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、スクリーン10上に拡大投写される画像のコントラストを向上するためには、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光出射面に偏光光の選択特性の良い偏光板を貼り付けることが有効である。しかし、選択特性が優れる偏光板はそれだけ光の吸収も多く、したがって、発熱量が多い。前述した投写型表示装置においては、装置内部に図14 (C)に示すような空気流が形成され、この空気流によって偏光板が冷却されるようになってはいるが、偏光板が液晶ライトバルブの光出射面に直付けされているので、液晶ライトバルブへの熱伝達が高く、液晶ライトバルブの温度が上昇しやすい。この温度上昇によって液晶パネルの光学特性が劣化し、画像のコントラストの悪化を引き起こしてしまう。

【0007】

そこで、偏光板を液晶ライトバルブの光出射面から離して配置することが考えられる。しかし、偏光板を単純に光出射面から離して配置したのでは、液晶ライトバルブの光出射面での表面反射による光線によって、液晶ライトバルブのスイッチング素子が誤動作する恐れがある。また、投写型表示装置の内部に形成される空気流によってゴミ等が液晶ライトバルブの光出射面に付着して、高画質の画像を投写できなくなる恐れもある。

【0008】

本発明の課題は、上記の点に鑑みて、液晶ライトバルブのスイッチング特性を劣化させることなく、しかも、液晶ライトバルブの光出射面への汚れ付着を防止して、高画質の画像を投写できる投写型表示装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明の投写型表示装置は、光源から出射された光束を画像情報に対応して変調するライトバルブと、前記ライトバルブによって変調された光を投写面上に拡大投写する投写手段とを有する投写型表示装置であって、前記ライトバルブの光出射面上には透明板が設けられていることを特徴としている。

【0010】

本発明の投写型表示装置では、ライトバルブの光出射面には偏光板が直付けされておらず、その光出射面には透明板が設けられている。このため、偏光板の発熱が直接ライトバルブに伝達するのを阻止でき、ライトバルブの温度上昇を抑制できる。これにより、偏光板の発熱に起因した液晶パネルの光学特性の劣化を回避できる。また、ライトバルブの光出射面に設けられた透明板によって、ライトバルブの光出射面と空気との界面での屈折率の違いによる光の反射を防ぐことができる。これにより、ライトバルブの光出射面での表面反射に起因した当該ライトバルブのスイッチング特性の劣化を防止できる。さらに、装置内部に形成される空気流によってゴミ等が拡散しても、ライトバルブの光出射面は透明板によって保護されているので、その光出射面に直に汚れが付着するのも防ぐことができ

る。従って、本発明の投写型表示装置によれば、ライトバルブのスイッチング特性の劣化を招くことなく、しかも、ライトバルブの光出射面への汚れ付着を防止して、投写面上に高画質の画像を投写できる。

【0011】

透明板としては、少なくとも一方の表面に反射防止膜がコーティングされているものを用いることが望ましい。このような透明板を使用すれば、透明板で反射してライトバルブへ戻る光をなくすことができ、透明板からの戻り光に起因したライトバルブのスイッチング特性の劣化も防ぐことができる。

【0012】

透明板の厚みとしては、投写手段の焦点深度より厚く設定しておくことが望ましい。このような厚みに設定しておけば、透明板の表面にゴミ等が付着しても、このゴミは投写面上ではボケて目立ちにくくなる。

【0013】

透明板と投写手段との間に偏光板が配置される場合には、透明板を延伸樹脂で形成し、その透明板の光軸と当該偏光板の光軸を略一致させておくことで、液晶ライトバルブが持っている異方性に起因した画質の低下を防ぐことができる。

【0014】

透明板の素材としては、前記偏光板の構成要素のうち、偏光層を挟持する一対の基板と同一の素材とすることができる。このように偏光層を挟持する基板と同一の素材で透明板を形成することにより、部品種類を少なくすることが可能である。また、偏光層を挟持する基板は、ライトバルブに貼り付けて用いるため非常に欠陥の少ない基板であるので、透明板をその基板と同一の素材から形成することにより、透明板の欠陥による画像劣化を自動的に防ぐことができる。

【0015】

また、本発明の投写型表示装置は、ライトバルブの光出射面側に透明板が設けられ、この透明板と前記ライトバルブの光出射面との間がゴミ防止部材によって外部と遮断されている構成とすることができる。透明板の光出射面側に偏光板が配置されると、ライトバルブと偏光板の間には、透明板および空気層が介在することになるので、ライトバルブへ伝達する偏光板の発熱をより低減できる。また

、透明板とライトバルブの光出射面との間はゴミ防止部材によって外部と遮断されるので、これらの間にゴミが侵入することがない。このため、ライトバルブから出射された光束がゴミによって散乱する等の弊害も解消できる。

【0016】

ゴミ防止部材としては、ライトバルブと透明板との間に配置されるスペーサと、ライトバルブ、透明板およびスペーサを保持する枠体と、この枠体の光出射側に着脱可能な状態に固定された光出射側外枠とを有するものをものを使用することができます。このようなゴミ防止部材を用いる場合には、枠体に、ライトバルブの光入射面の一部と接する光入射面用接触面と、ライトバルブの側面と接するライトバルブ側面用接触面と、透明板の側面に接する透明板側面用接触面とを設けるようにする。また、光出射側外枠に、透明板の光出射面の一部を枠体に向けて押圧可能な押圧面を設けるようにする。

【0017】

このようにすると、ライトバルブは、枠体に設けられた光入射面用接触面およびライトバルブ用接触面に接することにより、枠体の所定の位置に配置される。また、透明板は、枠体に設けられた透明板用接触面およびスペーサによって、枠体およびライトバルブに対する相対的な位置が規定される。従って、ライトバルブ、スペーサおよび透明板をこの順序に枠体に重ね合わせた後に、光出射側外枠を枠体に固定すれば、透明板の光出射面が光出射側外枠の押圧面によって枠体側に押しつけられるので、ライトバルブ、スペーサおよび透明板を枠体および光出射側外枠によって保持でき、また、それらの相対的な配置関係も同時維持できる。

【0018】

ここで、ライトバルブや透明板等を接着剤を用いて枠体に固定してしまうと、それらを交換したい場合には手間がかかる。例えば、枠体からライトバルブや透明板を剥がした後は、それらに付着している接着剤を洗浄する工程等が必要となる。これに対して、上記のようなゴミ防止部材を用いれば、部品交換時には光出射側外枠を枠体から取り外すだけで良いので、リワークの作業性を向上できる。

【0019】

ゴミ防止部材の枠体に、ライトバルブの光出射面にローラを当てて、当該ローラを一方に向かって移動させるための案内面を形成しておくことが望ましい。ライトバルブの光出射面には、光の利用効率を向上させる等の目的から反射防止フィルム（ARフィルム）が貼り付けられる場合がある。このような場合、ライトバルブの光出射面にARフィルムを載せた状態で、案内面に沿ってローラを動かせばライトバルブの光出射面にARフィルムを簡単に貼り付けることができる。また、案内面が形成され、ローラを移動させやすい構造になっているので、ライトバルブの光出射面とARフィルムとの間に生じる気泡を抜きやすい。さらに、ゴミが付着したARフィルムを交換する場合は、光出射側外枠を枠体から取り外し、枠体から透明板およびスペーサを取り外す。その後、ゴミが付着したARフィルムをライトバルブの光出射面から剥がして新しいARフィルムを、上述したように案内面を利用してローラを移動させながら貼り付ける。ARフィルムを貼り換えた後は、スペーサおよび透明板をライトバルブに対して重ね合わせて光出射側外枠を枠体に固定する。このように枠体に案内面が形成されているゴミ防止部材を用いれば、ARフィルム貼り換えも簡単に行うことができる。

【0020】

このような本発明の投写型表示装置においても、透明板の少なくとも一方の表面に反射防止膜をコーティングしておくことで、前述したように、透明板からライトバルブへ反射する光をなくすことができ、ライトバルブのスイッチング特性をより良好に保つことができる。

【0021】

ライトバルブとしては、透過型および反射型のいずれであっても良いが、透過型のライトバルブを使用する場合には、光出射面側だけでなく光入射面側にも透明板（光入射側透明板）を設けることが望ましく、さらに、光入射面側に設けられた透明板とライトバルブの光入射面との間のゴミ防止部材によって外部と遮断しておくことが望ましい。

【0022】

このように透過型のライトバルブを使用し、その光入射面側に透明板を設ける

場合には、ゴミ防止部材の枠体に、光入射面側透明板の光出射面の一部に接する光出射面用接着面と、光入射側透明板の側面に接する透明板側面用接触面を設けるようにする。また、枠体の光入射側に着脱可能な状態に固定できる光入射側外枠を設け、この光入射側外枠に、光入射側透明板の光入射面を枠体に向けて押圧可能な押圧面を設けるようにする。このようにすることで、接着剤を用いることなく、光入射側透明板をライトバルブの光入射面側に保持しておくことができる。また、光入射側外枠を枠体から外すだけで、透明板の交換も容易に行うことができる。

【0023】

ここで、光入射側外枠および光出射側外枠を同一形状とし、それぞれの外枠に枠体の側面に沿って延びる係合爪を形成し、枠体にそれぞれの係合爪に対応する係合突起を形成する場合には、枠体に形成するそれぞれの係合突起の位置が枠体の厚さ方向に垂直な方向においてずれた位置となるようにすることが望ましい。それぞれの係合突起の位置が枠体の厚さ方向において一致した枠体を、上下型によって成形することは困難である。しかし、上記のような枠体を用いれば、枠体自体の成形も従来通り容易に行うことができる。また、光入射側外枠と光出射側外枠とが同一形状であるので部品の共通化を図れる。

【0024】

さらに、本発明の投写型表示装置は、光源から出射された光束を複数の色光束に分離し、各色光束をライトバルブを通して画像情報に対応して変調し、前記ライトバルブによって変調された各色光束を色合成手段によって合成し、この合成された光を投写手段を介して投写面上に拡大投写する投写型表示装置であって、ライトバルブの光出射面側に設けられた透明板と、この透明板および前記ライトバルブを保持すると共に、前記透明板と前記ライトバルブの光出射面との間を外部から遮断するゴミ防止部材と、前記色合成手段の光入射面に固定される固定枠板と、前記固定枠板に対して取り外し可能な状態で固定される中間枠体とを有し、前記ゴミ防止部材を前記中間枠板に対して固定した構成を採用している。このような構成の投写型表示装置によつても、ライトバルブへ伝達する偏光板の発熱をより低減できると共に、ライトバルブから出射された光束がゴミによって散乱

する等の弊害を回避できる。これに加えて、ライトバルブに直接触れて、色合成手段の側への取付け作業を行う必要がないので、ライトバルブが他の部分に干渉して破損あるいは欠損してしまうことも防止できる。

【0025】

このような構成の本発明の投写型表示装置においては、ゴミ防止部材の取り付け位置を規定することにより、ライトバルブの位置決めを行なう位置決め手段を設けておけば、この位置決め手段によってゴミ防止部材とライトバルブの取り付け位置を同時に定めることができ、便利である。

【0026】

このような構成の本発明の投写型表示装置においても、透過型のライトバルブを使用する場合には、前述したように、光出射面側だけでなく光入射面側にも透明板を設けることが望ましく、また、光入射面側に設けられた透明板とライトバルブの光入射面との間をゴミ防止部材によって外部と遮断しておくことが望ましい。

【0027】

ここで、色合成手段の光入射面に偏光板が固定されている場合がある。このような場合に、偏光板の周縁部分と固定枠板の接着面が完全に重なり合ってしまうと、接着強度が低下したり、偏光板が剥離してしまう恐れがある。このような問題を確実に回避するためには、接着面の一部分のみが偏光板の周縁部分と重なるように固定枠板を形成することが好ましい。すなわち、前記固定枠板の前記光入射面への接着面が、前記偏光板によって完全に覆われていない状態になっていることが好ましい。

【0028】

本発明の投写型表示装置は、光源から出射された光束を画像情報に対応して変調するライトバルブと、前記ライトバルブによって変調された光を投写面上に拡大投写する投写手段とを有する投写型表示装置であって、ライトバルブを空気層を介して囲い、光源および投写手段を隔てる隔壁を設け、この隔壁にライトバルブの光入射面に対応する光入射窓と、ライトバルブにより変調された光を出射する光出射窓とを設けた構成を採用している。この構成の投写型表示装置において

は、隔壁の外壁面や隔壁から離れた位置に偏光板を配置すれば、偏光板の発熱の大部分を隔壁の外側で除去できる。また、ライトバルブは隔壁によって囲われているので、外部からゴミが侵入して、ライトバルブの光入出面にゴミが付着するのを防止でき、投写面上に高画質の画像を継続して投写できる。

【0029】

この構成の投写型表示装置においては、隔壁内に空気を循環させるファンを設けておけば、ライトバルブ自体の廃熱を促進させることができ、ライトバルブ自体の発熱に起因した光学特性の劣化も回避できる。

【0030】

【発明の実施の形態】

【実施の形態1】

以下に図面を参照して本発明を適用した投写型表示装置の一例を説明する。本例の投写型表示装置は、光源ランプユニットから出射された光束を赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色光束に分離し、これらの各色光束を液晶ライトバルブを通して画像情報に対応させて変調し、変調した後の各色の変調光束を再合成して、投写レンズユニットを介してスクリーン上に拡大表示する形式のものである。

【0031】

図1には本例の投写型表示装置の外観を示してある。この図に示すように、本例の投写型表示装置1は直方体形状をした外装ケース2を有している。外装ケース2は、基本的には、アッパークース3と、ロアーケース4と、装置前面を規定しているフロントケース5から構成されている。フロントケース5の中央からは投写レンズユニット6の先端側の部分が突出している。

【0032】

図2には、投写型表示装置1の外装ケース2の内部における各構成部分の配置を示しており、図3には、図2のA-A線における断面を示してある。これらの図に示すように、外装ケース2の内部において、その後端側には電源ユニット7が配置されている。この電源ユニット7よりも装置前側の隣接した位置には光源ランプユニット8が配置されている。光源ランプユニット8の装置前側には光学

レンズユニット9が配置されている。光学レンズユニット9の前側の中央には、投写レンズユニット6の基礎側が位置している。一方、光学レンズユニット9の側方には、装置の前後方向に向けて入出力インターフェース回路が搭載されたインターフェース基板11が配置され、このインターフェース基板11に平行にビデオ信号処理回路が搭載されたビデオ基板12が配置されている。さらに、光源ランプユニット8、光学レンズユニット9の上側には、装置駆動制御用の制御基板13が配置されている。装置前端側の左右の角には、それぞれスピーカ14R、14Lが配置されている。光学レンズユニット9の上面側の中央には冷却用の吸気ファン15Aが配置され、光学レンズユニット9の底面側の中央には冷却用循環流形成用の循環用ファン15Bが配置されている。また、光源ランプユニット8の裏面側である装置側面には排気ファン16が配置されている。そして、電源ユニット7における基板11、12の端に面する位置には吸気ファン15Aからの冷却用空気流を電源ユニット7内に吸引するための補助冷却ファン17が配置されている。

【0033】

電源ユニット7の直上には、その装置左側の位置にフロッピーディスク駆動ユニット(FDD)18が配置されている。

【0034】

光源ランプユニット8は、光源ランプ80と、これを内蔵しているランプハウジング83を備えている。光源ランプ80は、ハロゲンランプ、キセノンランプ、メタルハライドランプ等のランプ本体81と、断面が放物線形状の反射面を備えたリフレクタ82を備えており、ランプ本体81からの発散光を反射してほぼ光軸に沿って光学レンズユニット9の側に向けて出射できるようになっている。

【0035】

図4には、光学レンズユニット9および投写レンズユニット6の部分を取り出して示してある。この図に示すように、光学レンズユニット9は、その色合成プリズム910以外の光学素子が上下のライトガイド901、902の間に上下から挟まれて保持された構成となっている。これらの上ライトガイド901、下ライトガイド902は、それぞれアップケース3およびローケース4の側に固

定ねじにより固定されている。また、これらの上下のライトガイド板901、902は、色合成プリズム910の側に同じく固定ねじによって固定されている。色合成プリズム910は、ダイキャスト板である厚手のヘッド板903の裏面側に固定ねじによって固定されている。このヘッド板903の前面には、投写レンズユニット6の基端側が同じく固定ねじによって固定されている。

【0036】

図5には、本例の投写型表示装置1に組み込まれている光学系の概略構成を示してある。本例の投写型表示装置1の光学系には、光源ランプユニット8の構成要素である光源ランプ80と、均一照明光学素子であるインテグレータレンズ921およびインテグレータレンズ922から構成される均一照明光学系923が採用されている。そして、投写型表示装置1は、この均一照明光学系923から出射される光束Wを赤（R）、緑（G）、青（B）に分離する色分離光学系924と、各色光束R、G、Bを変調する3枚の液晶ライトバルブ925R、925G、925Bと、変調された後の色光束を再合成する色合成光学系としての色合成プリズム910と、合成された光束をスクリーン10の表面に拡大投写する投写レンズユニット6のうち、青色光束Bに対応する液晶ライトバルブ925Bに導く導光系927を備えている。

【0037】

均一照明光学系923は、反射ミラー931を備えており、均一照明光学系923からの出射光の光軸1aを装置前方向に向けて直角に折り曲げるようしている。この反射ミラー931を挟んでインテグレータレンズ921、922が直交する状態に配置されている。

【0038】

光源ランプ80からの出射光は、このインテグレータレンズ921を介してインテグレータレンズ922を構成している各レンズの入射面上にそれぞれ2次光源像として投写され、当該インテグレータレンズ922からの出射光を用いて被照明対象物が照射されることになる。

【0039】

各色分離光学系924は、青緑反射ダイクロイックミラー941と、緑反射ダ

イクロイックミラー942と、反射ミラー943から構成される。光束Wは、まず、青緑反射ダイクロイックミラー941において、そこに含まれている青色光束Bおよび緑色光束Gが直角に反射され、緑反射ダイクロイックミラー942の側に向かう。

【0040】

赤色光束Rはこのミラー941を通過して、後方の反射ミラー943で直角に反射されて、赤色光束Rの出射部944からプリズムユニット910の側に出射される。ミラー941において反射された青色、緑色光束B、Gは、緑反射ダイクロイックミラー942において、緑色光束Gのみが直角に反射されて、緑色光束Gの出射部945から色合成光学系の側に出射される。このミラー942を通過した青色光束Bは、青色光束Bの出射部946から導光系927の側に出射される。本例では、均一照明光学素子の光束Wの出射部から、色分離光学系924における各色光束の出射部944、945、946までの距離が全て等しくなるように設定されている。

【0041】

色分離光学系942の赤色、緑色光束R、Gの出射部944、945の出射側には、それぞれ集光レンズ951、952が配置されている。したがって、各出射部から出射した赤色、緑色光束R、Gは、これらの集光レンズ951、952に入射して平行化される。

【0042】

このように平行化された赤色、緑色光束R、Gは液晶ライトバルブ925R、925Gに入射して変調され、各色光に対応した画像情報が付加される。すなわち、これらのライトバルブは、不図示の駆動手段によって画像情報に応じてスイッチング制御されて、これにより、ここを通過する各色光の変調が行われる。このような駆動手段は公知の手段をそのまま使用することができる。一方、青色光束Bは、導光系927を介して対応する液晶ライトバルブ925Bに導かれ、ここでにおいて、同様に画像情報に応じて変調が施される。本例のライトバルブは、例えば、ポリシリコンTFTをスイッチング素子として用いることができる。

【0043】

導光系927は、青色光束Bの出射部946の出射側に配置した集光レンズ954と、入射側反射ミラー971と、出射側反射ミラー972と、これらの反射ミラーの間に配置した中間レンズ973と、液晶ライトバルブ925Bの手前側に配置した集光レンズ953とから構成される。各色光束の光路長、すなわち、光源ランプ805から各液晶パネルまでの距離は青色光束Bが最も長くなり、したがって、この光束の光量損失が最も多くなる。しかし、導光系927を介在させることにより、光量損失を抑制できる。よって、各色光束の光路長を実質的に等価にすることができる。

【0044】

次に、各液晶ライトバルブ925R、925G、925Bを通って変調された各色光束R、G、Bは、色合成プリズム910に入射され、ここで再合成される。この色合成プリズム910によって合成されたカラー画像は、投写レンズユニット6を介して所定の位置にあるスクリーン10の表面に拡大投写される。

【0045】

図6には、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの周辺部分を拡大して示してある。この図に示すように、本例の色合成プリズム910は、三角柱状の4個のプリズムを貼り合わせることにより、正方形断面の角柱状に形成されたものであり、X状の貼り合わせ面には誘電体多層膜が形成され、所望の光学特性が付与されている。この色合成プリズム910の投写レンズユニット6と面する側面を除いた残りの3つの側面（光入射面）911R、911G、911Bと所定の間隔をおいて平板状の各液晶ライトバルブ925R、925G、925Bが面対向している。各液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光入射面9251R、9251G、9251Bと所定の間隔をおいて入射側偏光板960R、960G、960Bがそれぞれ配置されている。

【0046】

各液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光出射面9252R、9252G、9252Bの側では、出射側偏光板961R、961G、961Bが色合成プリズム910の光入射面911R、911G、911Bにそれぞれ貼り

付けられている。このように本例では、出射側偏光板961R、961G、961Bが液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光出射面9252R、9252G、9252Bから離れている。

【0047】

各液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光出射面9252R、9252G、9252Bには、出射側偏光板961R、961G、961Bを構成する部材のうち、偏光層を挟持する基板（図示せず）と同一の素材、例えば、トリアセテートセルロースから形成された透明板970R、970G、970Bが貼り付けられている。この透明板970R、970G、970Bの光軸は、出射側偏光板961R、961G、961Bの光軸とほぼ一致している。また、透明板970R、970G、970Bそれぞれの光出射側の表面には反射防止用の薄膜が蒸着されている。この反射防止膜は、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bと空気との界面での屈折率の違いによる光の反射を防ぐことで、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bへの戻り光をなくし、液晶ライトバルブの素子の誤動作を防止している。

【0048】

このように構成した本例の投写型表示装置1においては、出射側偏光板961R、961G、961Bが液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光出射面9252R、9252G、9252Bから離れているので、出射側偏光板961R、961G、961Bでの発熱が液晶ライトバルブ925R、925G、925Bへ伝達するのを阻害できる。これにより、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの温度上昇を抑制でき、その光学特性の劣化を防ぐことができる。

【0049】

また、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bと出射側偏光板961R、961G、961Bを離してあるので、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bから出射される光の広がりが大きくなるため、広い面積で光を受けられる。このため、偏光板961R、961G、961Bの単位面積当たりの発熱を少なくでき、放熱も容易となる。特に、液晶ライトバルブ925R、925

G、925Bの光入射面側に、ライトバルブの各画素に光を集光させるマイクロレンズアレイを配置すると、光の広がりがさらに大きくなつて有効である。

【0050】

本例の投写型表示装置1では、内部に図6(B)において矢印で示すような空気流が構成される。このため、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光出射面9252R、9252G、9252Bが露出していると、その表面に空気流によって拡散されたゴミが付着して汚れてしまう。しかし、本例の投写型表示装置1においては、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光出射面9252R、9252G、9252Bに透明板970R、970G、970Bを貼り付けてあるので、上記の弊害を回避できる。なお、透明板970R、970G、970Bの厚みは、投写レンズの焦点深度に対して十分厚く設定するのが好ましい。この透明板970R、970G、970Bの表面にゴミ等が付着しても、スクリーン上ではボケて目立ちにくくなるためである。

【0051】

また、本例の投写型表示装置1では、透明板970R、970G、970Bの光軸は、出射側偏光板961R、961G、961Bの光軸とほぼ一致させてあるので、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bが持っている異方性に起因した画質の低下を防ぐことができるという利点もある。

【0052】

さらに、透明板970R、970G、970Bを、偏光板961R、961G、961Bの偏光層を挟持する基板と同一の素材で形成することにより、部品種類を少なくすることが可能である。また、この偏光層を挟持する基板は、ライトバルブに貼り付けて用いるための非常に欠陥の少ない基板である。よって、偏光層を挟持する基板と同一素材とするすることにより、透明板の欠陥による画像劣化を自動的に防ぐことが可能となる。

【0053】

なお、出射側偏光板961R、961G、961Bを色合成プリズム910に貼り付けずに、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bと色合成プリズム910との間に独立して配置しても勿論良い。

【0054】

【実施の形態2】

図7には実施の形態2に係る投写型表示装置の液晶ライトバルブの周辺部分の概略構成を示してある。なお、本例の投写型表示装置は、液晶ライトバルブの周辺部分の光学素子の配置構成が異なる点を除いて実施の形態1に係る投写型表示装置1と同様の構成となっているため、異なる部分のみを説明する。また、図7において投写型表示装置1と共通する部分については、同符号を付して説明を省略する。

【0055】

図7に示すように、本例では、色合成プリズム910の光入射面911R、911G、911Bと所定の間隔をおいて面対向する各液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光入射面側および光入射面側に、ゴミ防止部材965R、965G、965Bを介してプラスチック、ガラス等からなる透明板962R、962G、962B、963R、963G、963Bがそれぞれ設置されている。透明板962R、962G、962B、963R、963G、963Bと液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの間は、ゴミ防止部材965R、965G、965Bにより外部と遮断されている。このため、透明板962R、962G、962B、963R、963G、963Bと液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの間にゴミが侵入する事がないので、それらの間にあらゴミによって各色光束が散乱するのを防止できる。また、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光出射面にも光反射防止用の薄膜がコーティングされており、前述した戻り光による液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの誤動作を防止している。

【0056】

透明板963R、963G、963Bは、入射側および出射側の表面に光反射防止用の薄膜がコーティングされている。

【0057】

入射側偏光板960R、960G、960Bは、透明板962R、962G、962Bの光出射面と所定の間隔をおいて配置されており、出射側偏光板961

R、961G、961Bは、色合成プリズム910の光入射面911R、911G、911Bにそれぞれ貼り付けられている。

【0058】

このように構成した投写型表示装置では、入射側偏光板960R、960G、960Bおよび出射側偏光板961R、961G、961Bを液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光入射面、光出射面から離して設置してあると共に、入射側偏光板960R、960G、960B、出射側偏光板961R、961G、961Bと液晶ライトバルブ925R、925G、925Bとの間に透明板962R、962G、962B、963R、963G、963Bや、空気を介在させてあるので、入射側偏光板960R、960G、960B、および出射側偏光板961R、961G、961Bでの発熱が、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bに伝達するのを阻害できる。また、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光出射面が透明板963R、963G、963Bによって保護されているので、実施の形態1と同様の効果を奏する。

【0059】

また、本例の投写型表示装置では、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光入射面側にも透明板962R、962G、962Bが貼り付けられているので、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光入射面への汚れ付着も防止できる。

【0060】

なお、出射側偏光板961R、961G、961Bを色合成プリズム910の光入射面911R、911G、911Bに貼り付けずに、透明板963R、963G、963Bに貼り合わせても勿論良い。また、出射側偏光板961R、961G、961Bを透明板962R、962G、962Bと色合成プリズム910の間に独立して配置しても勿論良い。

【0061】

次に、ゴミ防止部材965R、965G、965Bの構造を詳しく説明する。なお、各ゴミ防止部材965R、965G、965Bは同一の構成であるので、ゴミ防止部材965Rのみを代表して説明する。また、以下の説明においては、

互いに直交する3つの方向を便宜的にX軸方向（横方向）、Y軸方向（縦方向）、Z軸方向（光軸と平行な方向）とする。図8にはゴミ防止部材965Rの概略断面構成を示してある。また、図9にはそのゴミ防止部材965Rを光入射面側から見たときの概略平面構成を示し、図10には光出射面側から見たときの概略平面構成を示してある。

【0062】

これらの図に示すように、液晶ライトバルブ925Rの光入射面にはスペーサ21を介して透明板962Rが配置され、光出射面にはスペーサ22を介して透明板963Rが配置されている。本例では、このような配置関係にある液晶ライトバルブ925R、および透明板962R、963Rがゴミ防止部材965Rによって保持されている。

【0063】

ゴミ防止部材965Rは、液晶ライトバルブ925R、および透明板962R、963Rを挟持する第1および第2の外枠51、52と、液晶ライトバルブ925Rの光出射面と透明板963Rとの間、および液晶ライトバルブ925Rの光入射面と透明板962Rとの間を外部と遮断する中枠53を備えている。第1および第2の外枠51、52によって液晶ライトバルブ925R、透明板962R、963Rが挟まれた状態で保持されている。

【0064】

第1の外枠51は、光通過用の矩形開口51aを備えていると共に、四周に一定の厚さの周囲壁51bを備えている。第2の外枠52も光通過用の矩形開口52aを備えていると共に、四周に一定の厚さの周囲壁52bを備えている。第2の外枠52は、その上下方向（縦方向Y）の長さが透明板963Rより大きく、且つ第1の外枠51より小さく設定されている。

【0065】

中枠53は、矩形枠であり、液晶ライトバルブ925R、および透明板962R、963Rの外周を囲う状態に設けられている。この中枠53の側面において左右それぞれ2ヶ所の位置に係合突起53aが形成されている。これに対して、第1の外枠51には、各係合突起53aに対応する位置に、これらを嵌め込み可

能な係合穴 51c が形成されている。

【0066】

また、中枠 53 の側面において左右それぞれ 2ヶ所の位置に係合突起 53b が形成されている。これに対して、第 2 の外枠 52 には、各係合突起 53b に対応する位置に、これらを嵌め込み可能な係合穴 52c が形成されている。

【0067】

従って、液晶ライトバルブ 925R の光入射面側に設けられている透明板 962R の外側から、各係合突起 53a が各係合穴 51c に差し込まれるように、第 1 の外枠 51 を中枠 53 に対して押し込み、また、液晶ライトバルブ 925R の光出射面側に設けられている透明板 963R の外側から、各係合突起 53b が各係合穴 52c に差し込まれるように、第 2 の外枠 52 を中枠 53 に対して押し込むと、液晶ライトバルブ 925R、透明板 962R、963R がゴミ防止部材 965R によって保持される。また、液晶ライトバルブ 925R の光入射面と透明板 962R の間、および液晶ライトバルブ 925R の光出射面と透明板 963R の間が外部と遮断される。なお、ゴミ防止部材 965R から上方に向けて延びている部材は、配線用のフレキシブルケーブル 9253R である。

【0068】

図 11 (A) には、液晶ライトバルブ 925R、および透明板 962R、963R を保持したゴミ防止部材 965R を色合成プリズム 910 の光入射面 911R に取り付ける様子を示してある。この図を参照してゴミ防止部材 965R を色合成プリズム 910 の光入射面 911R に取り付けるための取付け構造を説明する。

【0069】

図 11 (A) に示すように、液晶ライトバルブ 925R 等を保持したゴミ防止部材 965R は、中間枠板 55 を介して、色合成プリズム 910 の光入射面 911R に接着固定される固定枠板 54 に対して固定されるようになっている。なお、本例の色合成プリズム 910 の光入射面 911R には赤フィルター 23 が貼り付けられており、この赤フィルター 23 の表面に偏光板 961R が固定されている。

【0070】

中間棒板55は、ゴミ防止部材965Rの第1の外枠51とほぼ同一か、あるいはこれより一回り大きく形成された矩形枠であり、光通過用の矩形開口55aを備えている。この中間棒板55には、その矩形開口55aの四隅に、棒板表面から垂直に延びる係合突片55dが形成されている。これに対して、ゴミ防止部材965Rの側には、各係合突片55dに対応する位置に、これらを差し込み可能な係合孔51dが形成されている。本例では、ゴミ防止部材965Rの第1の外枠51と中枠53にそれぞれ形成された貫通孔から各係合孔51dが構成されている。従って、ゴミ防止部材965Rの各係合孔51dに、中間棒板55の各係合突片55dを合わせて相互に重ね合わせると、各係合孔51dに各係合突起55dが差し込まれた仮止めが可能な状態が形成される。

【0071】

一方、固定棒板54も光通過用の矩形開口54aが形成された矩形の棒板である。また、固定棒板54に形成されている矩形開口54aは、偏光板961Rの光入射面より小さく形成されている。固定棒板54は、色合成プリズム910の光入射面911Rに設けられた赤フィルター23に接着剤によって固定される。

【0072】

この時、偏光板961Rによって固定棒板54の接着面54eを完全に覆ってしまうと、接着強度が低下したり、偏光板961Rが剥がれてしまう恐れがある。しかし、本例では、図11(B)に示すように、偏光板961Rによって固定棒板54の接着面54eが完全に覆われていないので、接着強度の低下や偏光板961Rが剥がれる可能性が極めて少ない。

【0073】

図11(A)に戻り、固定棒板54の上枠部分の両隅、および固定棒板54の下枠部分の左右方向の中央位置には、ねじ孔54cが形成されている。これら3個のねじ孔54cに対応する中間棒板55にもねじ孔55cが形成されている。対応するねじ孔54c、55cに、それぞれ締結用の皿ねじ56を挿入することにより、固定棒板54に対して中間棒板55が固定される。なお、本例では、3本のねじ56によって固定棒板54に対して中間棒板55が固定されている。ね

じの本数は限定されることなく、4本以上であっても良く、また、2本以下であっても良い。一般には、本数が少ない程、ねじ締結の作業工程が少なく、製造が楽になる。

【0074】

ここで、固定枠板54の下枠部分の左右両隅には係合突起54bが形成され、これら2個の係合突起54bに対応する中間枠板55の下枠部分の左右両隅には係合孔55bが形成されている。従って、ねじ56により固定するに際しては、固定枠板54の係合突起54bに対して中間枠板55の係合孔55bを合わせて、中間枠板55を固定枠板54の側に押し込めば、中間枠板55を固定枠板54に仮止めできる。このようにすれば、相互の枠板の位置決め精度を一層向上させることができる。

【0075】

本例の投写型表示装置は、ゴミ防止部材965Rを、固定枠板54に固定した中間枠板55に対して位置決めするための位置決め手段を備えている。この位置決め手段は2個の楔57を備えている。この楔57の傾斜面57aが当接する楔案内面51e～gが、ゴミ防止部材965Rの左右両側面の上下方向の中央位置に形成されている。中間枠板55にゴミ防止部材965Rを仮止めすると、楔案内面51eと、これに対応している中間枠板55の枠部分との間に楔差し込み溝が構成される。従って、中間枠板55にゴミ防止部材965Rを仮止めした後に、2個の楔57を、ゴミ防止部材965Rの左右に打ち込み、これらの楔57の押し込み量を調整すれば、ゴミ防止部材965Rの位置が規定され、ゴミ防止部材965Rに保持されている液晶ライトバルブ925Rの位置決めを行うことができる。

【0076】

次に、ゴミ防止部材965Rを色合成プリズム910の光入射面911Rに取り付ける手順について説明する。まず、液晶ライトバルブ925R、および透明板962R、963Rが保持されたゴミ防止部材965Rを用意する。また、光入射面911Rに赤フィルター23を介して偏光板961Rが固定された色合成プリズム910を用意する。次に、色合成プリズム910の光入射面911Rに

固定された赤フィルター23に、固定枠板54を位置決めして接着固定する。接着剤としては紫外線硬化型接着剤等を用いることができる。次に、接着固定して固定枠板54の表面に、中間枠板55を位置決めして、3本の皿ねじ56によつて、当該中間枠板55をねじ止めする。しかる後に、液晶ライトバルブ925R等が保持されているゴミ防止部材965Rを、中間枠板55に位置決めして、そこに仮止めする。すなわち、中間枠板55の係合突片55dをゴミ防止部材965Rの係合孔51dに一致させ、この状態で、ゴミ防止部材965Rを中間枠板55に向けて押し込む。なお、固定枠板54を色合成プリズム910に接着固定する前に、固定枠板54と中間枠板55をねじ56で予め一体化しておくと位置精度が出しやすくなる。

【0077】

この後は、位置決め手段として楔57を用いて、色合成プリズム910の光入射面911Rに対して、液晶ライトバルブ925Rの位置決めを行う。すなわち、2個の楔57を、ゴミ防止部材965Rに形成した楔案内面51eに沿って、仮止めされているゴミ防止部材965Rと中間枠板55の間に差し込む。そして、各楔57の差し込み量を調整することにより、液晶ライトバルブ925Rのアライメント調整およびフォーカス調整を行なう。

【0078】

位置決めができたところで、これらの楔57を、接着剤を用いて位置決め対象の部材であるゴミ防止部材965Rおよび中間枠板55に接着固定する。この場合に使用する接着剤としても、紫外線硬化型の接着剤を用いることができる。

【0079】

ここで、上記の楔57の位置決め作業および楔57の接着固定作業を、工程順序に従ってより詳しく説明する。

【0080】

まず、投写レンズユニット6のフォーカス面内に液晶ライトバルブ925Rのフォーカス面を専用の調整装置を用いて合わせ込む。この状態で、前述の通り、中間枠板55の係合突片55dがゴミ防止部材965Rの係合孔51dに入つて形成される隙間に紫外線硬化型の接着剤を注入し、紫外線照射によって、硬化さ

せて仮固定する。次に、中間枠板55とゴミ防止部材965Rに設けた楔案内面51eとによって、紫外線硬化型接着剤に楔57の露出端面から紫外線を照射して接着し、本固定を行う。液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの中間に配置される液晶ライトバルブ925Gを基準として、同様に液晶ライトバルブ925R、925Bのフォーカス調整及び相互間の画素合わせ調整をして仮固定および本固定を行う。

【0081】

なお、仮固定作業は、ヘッド板903に色合成プリズム910と投写レンズ6を取り付けた状態で調整装置にセットして行うので、部品個々の特性に合わせた最適調整が可能となる。また、ゴミ防止部材965Rの調整装置へのチャッキングは第1の外枠51の外形を基準として行っている。

【0082】

液晶ライトバルブ925R以外の液晶ライトバルブ925G、925Bを保持しているゴミ防止部材965G、965Bの色合成プリズム910への取付け構造も同一構造であるのでその説明は省略する。

【0083】

以上のようにしてゴミ防止部材965Rを色合成プリズム910に取り付ければ、次のような効果が得られる。

【0084】

第1に、液晶ライトバルブ925Rは、その四周縁の部分がゴミ防止部材965Rによって保護された状態にあるので、液晶ライトバルブ925Rに直接触れて、色合成プリズム910の側への取付け作業を行う必要がない。従って、液晶ライトバルブ925Rが他の部分に当たる等して破損あるいは欠損してしまうことを防止できる。また、液晶ライトバルブ925Rの周囲はゴミ防止部材965Rによって覆われているので、外光を遮断でき、外光に起因した液晶ライトバルブ925Rの誤動作を防ぐことができる。

【0085】

第2に、液晶ライトバルブ925Rを保持したゴミ防止部材965Rは、中間枠板55を介して、色合成プリズム910の光入射面911Rに対して、ねじ止

めされて着脱可能となっている。従って、例えば、液晶ライトバルブ925Rに欠陥が発生した場合には、ねじ56を外すという簡単な作業により、その交換を行なうことができる。また、色合成プリズム910に対して液晶ライトバルブ925Rが直接に接着固定されていないので、このような交換時に、色合成プリズム910の側を傷付けてしまうこともなく、しかも高額の部品を無駄なく使用できる。

【0086】

第3に、液晶ライトバルブ925Rを保持したゴミ防止部材965Rは、中間枠板55に仮止めすることができる。この仮止め状態を形成した後に、楔57を用いて、液晶ライトバルブ925Rと色合成プリズム910の光入射面911Rとの位置決めを行なうことができる。このように、仮止め状態を形成できるので、別工程で楔57を用いた位置決め作業を簡単に行なうことができるので、設備のサイクルタイムの向上に資する。

【0087】

ここで、楔57としては、一般にはガラス製のものを使用することができる。しかし、ゴミ防止部材965Rを樹脂成形品とした場合にはガラスに比べて熱膨張率が大きいため、熱膨張の違いにより楔57がこれらの枠板から剥離しやすくなったり、楔57が温度変化によって破壊される場合がある。これを回避するためには、楔57をアクリル系等の樹脂成形品とすることが望ましい。また、楔57をアクリル系の材質にすることによって、成形加工ができるため、ガラス剤に比して大幅にコスト低減を図れる。なお、楔57の素材として紫外線を透過させる材料を用いることにより、楔57を接着固定するための接着剤として温度上昇が少なく、硬化時間の短い紫外線硬化型接着剤を使用することができる。

【0088】

また、ゴミ防止部材965Rに楔案内面51eを形成したことにより、その上下には上端面51f、51gが形成されており、これらの三面により楔57が案内される。すなわち、この部分に接着剤を充填して楔57を差し込めば、接着剤の表面張力によって楔57はこれらの三面によって案内されながら自動的に内部に移動する。従って、工程内で遭遇する外乱に対して強くなり、楔57の装着作

業が簡単である。

【0089】

なお、本例では、中間枠板55に対するゴミ防止部材965Rの仮固定に接着剤を用いているが、この代わりに、半田付け等を用いてもよい。ゴミ防止部材965R等が樹脂製である場合には、接合部分に金属部材を貼り付けたもの、あるいは、接合部分にメタライズ層を形成したものを用いればよい。

【0090】

次に、上記のゴミ防止部材965R、中間枠板55、固定枠板54は、ガラスファイバあるいは炭酸カルシウムを混入した熱硬化性樹脂の成形品とすることができる。このような樹脂素材を用いれば、その熱膨張係数が一般の樹脂素材に比べてガラスに近くなる。このため、色合成プリズム910に貼り合わせた状態において熱変形に起因した画素ずれ等を回避できる。

【0091】

ここで、色合成プリズム910に対して固定枠板54を接着固定するための接着剤としては前述したように紫外線硬化型接着剤を用いることができるが、接着性を向上させるために下地処理材料を塗布することが望ましい。すなわち、色合成プリズム910においては、前述したように、赤色光束の入射面911Rと青色光束の入射面911Bが対峙している。青色光束は波長が短いので、その一部が色合成プリズム910の反射膜を透過して反対側の赤色光束の入射面911Rに至る場合がある。このような逆光が液晶ライトバルブ925Rに入射すると誤動作を起こしてしまう。本例では、赤色光束の入射面911Rに赤フィルタ23が設けられているので、このような逆光を遮断して、逆光に起因した液晶ライトバルブ925Rの誤動作を防ぐことができる。

【0092】

赤色光束の入射面911Rにのみフィルタを取り付けるのは、青色光束の逆光による影響が最も大きいためであるが、他の光束の逆光による影響が大きい場合には、この限りでない。他の面にフィルタを設けたり、あるいは複数の面にフィルタを設けてもよい。

【0093】

しかしながら、このようなフィルタが存在すると、それによって、接着固定時の紫外線が遮られて、固定枠板54を色合成プリズム910の入射面911R、911G、911Bに接着固定するための紫外線硬化型接着剤が紫外線照射不足の部分が発生するおそれがある。この弊害を回避して固定枠板54を確実に入射面911Rに接着固定するためには、上記のように、これらの接着面に下地処理材料を塗布しておくこと、および嫌気タイプの接着剤を併用することが望ましい。勿論、このようなフィルタが存在しない入射面において同様な処理を施してもよい。

【0094】

なお、接着剤としては、紫外線硬化型接着剤の使用について説明したが、これ以外の接着剤を使用してもよい。例えば、ホットメルトタイプの接着剤を使用して、固定枠板54の接着固定、楔57の接着固定を行うようにすれば、上記のフィルタによる問題を考慮する必要がない。

【0095】

また、本例では、固定枠板54、中間枠板55として、フラットな形状のものを用いている。図3を参照して説明したように、色合成プリズム910の下方にはファン15Bが配置されており、冷却風が下から上方に流れる。この流れに乱れが出来ないようにするために、ファン15Bの上方位置に整流板を配置することが望ましい。固定枠板54、中間枠板5としてフラットなものを使用しているので、整流板の取付け位置を液晶ライトバルブ925Rの直下まで延ばすことが可能になり、従って、冷却風を効果的に下から上に流すことができる。また、これらの枠板の形状が単純なので、部品加工が容易であり、部品精度も向上するという利点もある。

【0096】

これに加えて、位置決め用の楔57を2個用いると共に、それらをゴミ防止部材965Rおよび中間枠板55における左右両側の上下方向の中央位置に取付けて接着固定している。楔57の接着固定位置が適切でないと、ゴミ防止部材965R、中間枠板55、あるいは楔57の熱変形に起因して、各部材に過剰な応力

集中が発生するおそれがある。また、そのために、楔57がゴミ防止部材965Rあるいは中間棒板55から剥離してしまうおそれもある。しかし、上記のように、左右の中央位置に楔57を接着固定してあり、この部分を中心として、ゴミ防止部材965Rおよび中間棒板55は上下方向への熱変形が自由である。従って、これらの棒板の熱変形の拘束度合いが低いので、不所望な応力集中、楔の剥離等の弊害を回避できる。

【0097】

更に、本例の楔57は、図11(A)から分かるように、その背面57bに2つの盲孔57cを形成してある。これらの盲孔57cは、楔57を治具を用いてチャッキングして取り扱う場合において、チャッキング用の係合部として機能するものである。このような盲孔57cを形成しておけば、そのチャッキングを簡単にでき、従って、その取扱操作が簡単になる。

【0098】

なお、本例では楔57の背面にチャッキング時の係合用の盲孔57cを形成している。チャッキング用の係合部は、これ以外の部材に形成してもよい。例えば、ゴミ防止部材965Rの外面に、盲孔等のチャッキング用係合部を形成しても良い。

【0099】

次に、ゴミ防止部材965Rの変形例を説明する。図15はゴミ防止部材965の変形例の分解斜視図である。また、図16(A)は図15に示すゴミ防止部材1965RをXZ平面で切断したときの概略断面構成図、図16(B)は図15に示すゴミ防止部材1965RをYZ平面で切断したときの概略断面構成図である。

【0100】

これらの図に示すように、ゴミ防止部材1965Rは、液晶ライトバルブ925Rおよび透明板962R、963Rを保持している。このゴミ防止部材1965Rは、中棒30と、この中棒30の光出射側に着脱可能に固定された光出射側外棒としての第2の外棒31と、中棒30の光入射側に着脱可能に固定された光入射側外棒としての第1の外棒32と、液晶ライトバルブ925Rと透明板96

3 Rとの間に配置されたスペーサ33とを有している。液晶ライトバルブ925Rおよび透明板963Rが、中枠30および第2の外枠31によって、挟まれた状態で保持され、また、透明板962Rが、この中枠30および第1の外枠32によって、挟まれた状態で保持されている。

【0101】

液晶ライトバルブ925Rは、その光入射面における縁端部分が一段低い段面9254Rとなっている。この液晶ライトバルブ925Rの上方からは配線用のフレキシブルケーブル9253Rが延びている。

【0102】

中枠30は矩形枠であり、枠部分の光出射面側の内側の縁端部分が一段低い段面303となっている。枠部分の光出射側の面302には、液晶ライトバルブ925Rの段面9254Rが接しており、中枠30に形成された段面303には、液晶ライトバルブ925Rの一段高い光出射面の縁端部分が接している。すなわち、中枠30の光出射側には、液晶ライトバルブ925Rの光出射面の一部と接している光入射面用接触面302、303が形成されている。

【0103】

また、中枠30の枠部分の外端部には、液晶ライトバルブ925Rの長辺側側面に沿って延びる一対の長辺側壁部分304と、液晶ライトバルブ925Rの短辺側側面に沿って延びる一対の短辺側壁部分305とが形成されている。長辺側壁部分304は、その先端が液晶ライトバルブ925Rの光出射面とほぼ等しくなる位置まで延びている。これらの長辺側壁部分304は液晶ライトバルブ925Rの長辺側側面とは所定の間隔を開けて対向している。

【0104】

短辺側壁部分305は、その先端が液晶ライトバルブ925Rの短辺側側面を超えて、透明板963Rの短辺側側面まで延びている。この短辺側壁部分305には、液晶ライトバルブ925Rの短辺側側面と接しているライトバルブ側面用接触面306と、透明板963Rの短辺側側面と接している透明板側面用接触面307とが形成されている。本例では、ライトバルブ側面用接触面306および透明板側面用接触面307は同一平面上に構成されている。

【0105】

スペーサ33は一定の厚さの矩形棒である。このスペーサ33は、その長辺方向の寸法が液晶ライトバルブ925Rとほぼ等しく設定されており、当該スペーサ33の短辺側侧面が短辺側壁部分305の透明板側面用接触面307（ライトバルブ側面用接触面306）に接している。スペーサ33の長辺側棒部分には光入射側に延びる突出片331が形成されている。この突出片331は、液晶ライトバルブ925Rの長辺側侧面と中棒30に形成された長辺側壁部分304との間に差し込まれている。また、スペーサ33の長辺側棒部分には光出射側に延びる突出片332が形成されている。この突出片332によって、透明板963Rは上下方向（Y方向）から保持される。

【0106】

第2の外棒31は、一定の厚さを持ち、スペーサ33より薄い矩形棒である。この第2の外棒31は、その棒部分の光入射側の表面全体が透明板963Rの光出射面を中棒30に向けて押圧する押圧面311となっている。また、第2の外棒31は、その四隅に中棒30の短辺側棒部分の側面に沿って延びる係合爪312が形成されている。これに対して、中棒30にはそれぞれの係合爪312に対応する位置に、これらの係合爪312を引っ掛け可能な係合突起341が形成されている。

【0107】

次に、中棒30に対して、液晶ライトバルブ925R、スペーサ33、透明板963Rおよび第2の外棒31を組み付ける手順を説明する。

【0108】

まず、液晶ライトバルブ925Rを中棒30に形成された一対の短辺側壁部分305の間に挿入する。この時、液晶ライトバルブ925Rの光入射面の縁端部分が中棒30の段面（光入射側接触面）303に当接するように挿入する。このようにすると、液晶ライトバルブ925Rは、光入射面用接触面302、303およびライトバルブ側面用接触面306によって、中棒30の所定の位置に配置される。この状態においては、図17(A)に示すように、短辺側壁部分305は液晶ライトバルブ925Rの短辺側側面を超えて、光出射側に延びた状態にあ

る。一方、図17(B)に示すように、長辺側壁部分304の先端は液晶ライトバルブ925Rの光出射面とほぼ同じ平面上に位置する。なお、この状態においては、液晶ライトバルブ925Rは中枠30に対して完全に固定されておらず、容易に取り外すことができる。

【0109】

次に、スペーサ33を、中枠30の短辺側壁部分305に沿って液晶ライトバルブ925Rの光入射面に重ね合わせる。この時、スペーサ33に形成された突出片331が液晶ライトバルブ925Rの長辺側側面と中枠30の長辺側壁部分304の間に差し込まれるようにすると、スペーサ33が液晶ライトバルブ925Rの光出射面の所定の位置に配置される。

【0110】

次に、透明板963Rを中枠30の短辺側壁部分305に沿って透明板963Rをスペーサ33に重ね合わせる。この時、スペーサ33に形成された突出片332の間に透明板963Rが位置するようになると、当該透明板963Rが所定の位置に配置され、中枠30、液晶ライトバルブ925R、スペーサ33および透明板963Rの相互の配列関係が規定された状態となる。なお、スペーサ33や透明板963Rを重ねただけの状態では、それらは中枠30に対して完全に固定されておらず、それらをいつでも取り外すことができる。

【0111】

次に、第2の外枠31に形成された係合爪312と中枠30に形成された係合突起341とが引っ掛かるように、第2の外枠31を中枠30に対して装着する。このようにすると、第2の外枠31の押圧面311によって透明板963Rの光出射面が中枠30に向けて押圧され、透明板963R、スペーサ33および液晶ライトバルブ925Rの全ての部品が光出射側から中枠30に対して押しつけられた状態となる。この結果、液晶ライトバルブ925R、スペーサ33、透明板963Rが、中枠30および第2の外枠31とによって挟まれた状態で保持される。また、それらの配列関係が維持される。

【0112】

次に、中枠30の光入射側の構成について説明する。中枠30は、その光入射

側に透明板962Rの四周の側面に沿って延びる壁部分308と、透明板962Rの光出射面の縁端部分と接している光出射面用接触面309とを備えている。壁部分309には透明板962Rの側面と接している透明板側面用接触面310が形成されている。

【0113】

第1の外枠32は光入射側の外枠31と同一形状である。すなわち、第1の外枠32は、一定の厚さを持ち、スペーサ33より薄い矩形枠である。第1の外枠32は、その枠部分の光出射側の表面全体が透明板962Rの光入射面を中枠30に対して押圧する押圧面321となっている。また、第1の外枠31は、その四隅には中枠30の短辺側枠部分の厚さ方向に向かって延びる係合爪322が形成されている。これに対して、中枠30にはそれぞれの係合爪322に対応する位置に、これらの係合爪322を引っ掛け可能な係合突起342が形成されている。

【0114】

従って、透明板962Rを中枠30に形成されている壁部分308によって囲まれた部分に嵌め込むと、透明板962Rの光入射面の縁端部分は中枠30の光出射面用接触面309に突き当たる。また、透明板962Rの四周の側面は壁部分308に形成された透明板側面用接触面309に当接する。これにより、透明板962Rは中枠30の所定の位置に配置され、液晶ライトバルブ925Rの光入射面との間隔が保持される。なお、この状態においては、透明板962Rは中枠30に対して完全に固定されておらず、容易に取り外し可能な状態である。

【0115】

この状態のまま、第1の外枠32に形成された係合爪322と、中枠30に形成された係合突起342とが引っ掛かるように、第1の外枠31を中枠30に対して装着すると、第1の外枠32の押圧面321によって透明板962Rが押圧され、透明板962Rが中枠30および第1の外枠32によって挟まれた状態で保持される。また、中枠30に形成された壁部分308によって、液晶ライトバルブ925Rの光入射面と透明板962との間が外部から遮断される。

【0116】

このようなゴミ防止部材1965Rを用いて、液晶ライトバルブ925R、および透明板962R、963Rを保持すれば、部品交換等のリワークの作業性を向上できる。すなわち、液晶ライトバルブ925Rや透明板962R、963Rを等を接着剤を用いて中枠30に固定してしまうと、それらを交換する場合には、中枠30から各構成部品（液晶ライトバルブ925Rや透明板962R、963R）を剥がした後に、それらに付着している接着剤を綺麗に洗浄する工程等が必要となる。しかし、上記のゴミ防止部材1965Rを用いれば、部品交換時には第2の外枠31および第1の外枠32を中枠30から取り外すせば、液晶ライトバルブ925R等の各構成部品を容易に取り外すことができるので、部品の交換作業を容易に行える。

【0117】

ここで、中枠30に液晶ライトバルブ925Rを配置した状態においては、図17（A）および（B）に示したように、中枠30に形成された長辺側壁部分304は、その先端が液晶ライトバルブ925Rの光出射面とほぼ同一平面上に位置しているが、短辺側壁部分305は液晶ライトバルブ925Rの光出射面を超えて、光出射側に延びた状態にある。このため、液晶ライトバルブ925Rの光出射面にローラ40をあてがい、短辺側壁部分305に形成されている透明板側接触面307を案内面として利用して、当該ローラ40を一方向（Y方向）に移動させることができる。

【0118】

液晶ライトバルブの光出射面には、光の利用効率を向上させる等の目的から反射防止フィルム（ARフィルム）が貼り付けられることがある。この場合、液晶ライトバルブ925Rの光出射面にARフィルムを載せ、上記のように、ローラ40を一方向に移動させることにより、その光出射面にARフィルムを容易に貼り付けることができる。また、ローラ40を一方向に移動させることができるので、ローラ40を移動させやすく、光出射面とARフィルムとの間に生じる気泡を取り除くのにも有効である。さらに、ゴミが付着したARフィルムを交換する場合には、まず、第2の外枠31を中枠30から取り外し、中枠30から透明板

963Rおよびスペーサ33を取り外す。その後、ゴミが付着したARフィルムを液晶ライトバルブ925Rの光出射面から剥がして新しいARフィルムを、上記の手順で貼り付ける。ARフィルムを貼り換えた後は、スペーサ33および透明板963Rを液晶ライトバルブ925Rに対して重ね合わせて第2の外枠31を中枠30に固定する。このようにすることでARフィルムの貼り換え作業が終了する。このように案内面（本例では透明板側面接触面307）を備えた中枠30を使用することにより、液晶ライトバルブ925Rの光出射面へのARフィルムの貼り換え作業も容易に行うことができる。

【0119】

図18には係合爪312、322と係合突起341、342との係合状態を示してある。この図に示すように、それぞれの外枠31、32に形成された係合爪312、322はそれぞれ矩形開口313、323を有している。これらの係合爪312、322にそれぞれ対応した係合突起341、342は、係合爪312、322の矩形開口313、323に引っ掛けり、かつ、中枠30の厚さ方向（Z方向）に垂直な方向（X方向）においてずれた位置となるように形成されている。

【0120】

ここで、それぞれの係合突起341、342の位置が厚さ方向において一致している中枠を上下型によって成形することは困難であるため、異なる形状の第1の外枠と第2の外枠を用いて、中枠に形成する係合突起を厚さ方向に垂直な方向においてずらす必要がある。しかし、本例のような係合機構を採用すれば、中枠自体の成形も容易に行うことができ、これと同時に第1の外枠32と第2の外枠31とを同一形状にして部品の共通化を図れる。

【0121】

なお、ゴミ防止部材1965Rを色合成プリズム910の光入射面911Rに取り付けるための構造は前述したゴミ防止部材965Rと同一である。すなわち、図19に示すように、ゴミ防止部材1965Rは、中間枠板55を介して、色合成プリズム910の光入射面911Rに接着固定される固定枠板54に対して固定される。また、中間枠板55、固定枠板54を用いてゴミ防止部材1965

Rを色合成プリズム910に取り付ける手順や作用効果は同一であるのでその説明は省略する。

【0122】

[実施の形態3]

図12には実施の形態3に係る投写型表示装置の液晶ライトバルブの周辺部分の概略構成を示してある。なお、本例の投写型表示装置も液晶ライトバルブの周辺部分の構成が異なる点を除いて投写型表示装置1と同様の構成となっているため、異なる部分のみを説明する。また、図12において投写型表示装置1と共通する部分については、同符号を付して説明を省略する。

【0123】

図12に示すように、本例の投写型表示装置において、3枚の液晶ライトバルブ925R、925G、925Bおよび色合成プリズム910は、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bを空気を介して密閉するための隔壁983によって完全に囲われている。また、隔壁983内には、空気を循環させるためのファン987が配置されている。本例では、ファン987によって、隔壁983内に図12(A)および(B)において矢印で示すような空気流985が形成されるようになっている。

【0124】

隔壁983には、3枚の液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光入射面9251R、9251G、9251Bと対向する部分にガラス等からなる光入射窓980R、980G、980Bが設けられている。また、色合成プリズム910の光出射面と対向する部分に開口からなる光出射窓990が設けられている。このため、各色光束R、G、Bは、光入射窓980R、980G、980Bを透過して、それぞれ対応する液晶ライトバルブ925R、925G、925Bに入射する。そして、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bによって変調された後に、色合成プリズム910によって合成され、光出射窓990から投写レンズユニット6に向けて出射される。

【0125】

各光入射窓980R、980G、980Bの外側には、入射側偏光板960R

、960G、960Bが貼付されている。光出射窓990には、共通の出射側偏光板982が嵌め込まれている。すなわち、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光出射面9252R、9252G、9252Bから離れた位置に出射側偏光板982が配置されている。

【0126】

このように構成した本例の投写型表示装置では、液晶ライトバルブ925R、925G、925B自身の発熱分は、ファン987によって形成された空気流985を媒体として隔壁983に吸収され、しかる後、隔壁983から外部に放出される。隔壁983から放出された熱と、入出射側偏光板960R、960G、960B、982からの発熱分は、図2、図3に示した吸気ファン15A、排気ファン16によって、装置内部に形成される空気流により除去される。従って、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bならびに入出射側偏光板960R、960G、960B、982の温度上昇を抑制でき、その光学特性の劣化を回避できる。また、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bを隔壁983によって完全に囲ってあるので、外部から隔壁983の内部にゴミやケバ等が侵入することはない。このため、スクリーン上にゴミ等が見苦しく投写される等の画質の低下を防ぐことができる。なお、隔壁983の材料としては、熱吸収性の良いマグネシウム、アルミニウム等の金属を用いることが好ましい。

【0127】

また、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bと出射側偏光板982を離してあるので、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bから出射される光の広がりが大きくなるため、広い面積で光を受けられる。このため、偏光板982の単位面積当たりの発熱を少なくでき、放熱も容易となる。特に、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bの光入射面側に、ライトバルブの各画素に光を集光させるマイクロレンズアレイを配置すると、光の広がりがさらに大きくなつて有効である。

【0128】

〔実施の形態4〕

実施の形態1乃至3においては、液晶ライトバルブとして透過型の液晶ライト

バルブを用いた投写型表示装置を説明したが、液晶ライトバルブとして、反射型液晶ライトバルブを用いた投写型表示装置についても本発明を適用できる。反射型液晶ライトバルブを採用した投写型表示装置の一例を以下に説明する。

【0129】

図13は、本例の投写型表示装置のライトバルブの周辺部分の概略構成図である。図13において、偏光ビームスプリッター1900は、S偏光の光束を反射し、且つ、P偏光の光束を透過させるS偏光光束反射面1901を有するプリズムで構成されている。偏光ビームスプリッター1900は、光源ランプユニット8から出射された照明光のうち、S偏光の光成分をS偏光光束反射面1901によって90度折り曲げて色分離手段および色合成手段を兼ねたダイクロイックプリズム1910に入射させる。ダイクロイックプリズム1910は、ダイクロイック膜がX字状に貼り合わされており、入射した照明光をR、G、Bの3色の成分に分離する。ダイクロイックプリズム1910で分離された各色光束は、ダイクロイックプリズムの3辺に沿って配置された反射型液晶ライトバルブ1925R、1925G、1925Bの光入出射面に入射する。反射型液晶ライトバルブ1925R、1925G、1925Bに入射した各色光束は、そこで変調され、おなじ光入出射面からダイクロイックプリズム1910に出射される。

【0130】

本例の反射型液晶ライトバルブ1925R、1925G、1925Bは、電圧無印加(OFF)時には液晶分子が垂直に配向し、電圧印加(ON)時には液晶分子が90度ねじれるスーパー・ホメオトロピック配向のものを用いている。よって、電圧無印加(OFF)時に反射型液晶ライトバルブ1925R、1925G、1925Bに入射されたS偏光光束は、その偏光方向を変えることなくダイクロイックプリズム1910に戻される。一方、電圧印加(ON)時に反射型液晶ライトバルブ1925R、1925G、1925Bに入射されたS偏光光束は、液晶分子のねじれによりその偏光方向が変えられてP偏光光束となってダイクロイックプリズム1910に戻される。

【0131】

反射型液晶ライトバルブ1925R、1925G、1925Bによって変調さ

れた光束は、ダイクロイックプリズム1910によって合成され、偏光ビームスプリッタ1900、偏光板1920、および投写レンズユニット6を介して投写面（スクリーン）上に投写される。

【0132】

このような反射型液晶ライトバルブ1925R、1925G、1925Bを用いた投写型表示装置においては、反射型液晶ライトバルブ1925R、1925G、1925Bの光出入射面には、先の実施の形態1で説明した透明板と同様な透明板1970R、1970G、1970Bが貼り付けられている。このため、反射型液晶ライトバルブ1925R、1925G、1925Bの光出入射面と空気との界面での屈折率の違いによる光の反射を防ぐことができる。これにより、光の利用効率を高めることができる。

【0133】

また、装置内部に形成される空気流によってゴミ等が拡散したとしても、透明板1970R、1970G、1970Bによって、反射型液晶ライトバルブ1925R、1925G、1925Bの光出入射面に直接汚れが付着するのも回避できる。従って、本例のように液晶ライトバルブとして反射型液晶ライトバルブ1925R、1925G、1925Bを使用した投写型表示装置においても、液晶ライトバルブ1925R、1925G、1925Bのスイッチング特性の劣化を招くことなく、しかも、液晶ライトバルブ1925R、1925G、1925Bの光出入射面への汚れ付着を防止して、高画質の画像を投写できる。

【0134】

なお、偏光ビームスプリッタ1900と投写レンズユニット6の間に配置してある偏光板1920は、投写画像のコントラストを高めるためのものである。このため、投写画像に対して高いコントラストを要求しないものについてはこの偏光板1920を省略することができる。

【0135】

また、上記の例では、反射型液晶ライトバルブ1925R、1925G、1925Bの光出入射面に透明板1970R、1970G、1970Bを貼り付けた構成となっているが、実施の形態2において説明したように、ゴミ防止部材を介

して透明板を配置する構成や、実施の形態3において説明したように反射型液晶ライトバルブ1925R、1925G、1925Bとダイクロイックプリズム1910を隔壁によって囲う構成としても良い。

【0136】

【その他の実施の形態】

なお、上記実施の形態では、3色の光をそれぞれ変調する3つの液晶ライトバルブを備えた投写型表示装置について説明したが、本発明が適用された投写型表示装置は、上述のようなものに限らず、例えば、液晶ライトバルブを1枚しか用いないものであっても良い。また、投写型表示装置には、スクリーンを観察する側から投写を行うフロント型、スクリーンを観察する側とは反対の方向から投写を行うリア型の2種類があるが、本発明のいずれのタイプにも適用可能である。

【0137】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明においては、偏光板をライトバルブの光出射面から離すと共に、その光出射面に透明板を設けるようにしている。このため、偏光板の発熱が直接ライトバルブに伝達するのを阻止でき、ライトバルブの温度上昇を抑制できる。また、ライトバルブの光出射面に設けられた透明板によって、ライトバルブの光出射面と空気との界面での屈折率の違いによる光の反射を防ぐことができる。さらに、装置内部に形成される空気流によってゴミ等が拡散しても、ライトバルブの光出射面は透明板によって保護されているので、その光出射面に直に汚れが付着するのも防ぐことができる。従って、ライトバルブのスイッチング特性を劣化させることなく、しかもライトバルブの光出射面への汚れ付着を防止して、投写面上に高画質の画像を投写できる投写型表示装置を提供できる。

【0138】

また、本発明の投写型表示装置においては、ライトバルブの光出射面側に透明板を設け、この透明板とライトバルブとの間をゴミ防止部材によって外部と遮断する構成を採用している。この構成によっても偏光板の発熱に起因した液晶パネルの光学特性の劣化を回避できると共に、ライトバルブの光出射面に直に汚れが付着するのを防ぐことができる。

【0139】

さらに、本発明の投写型表示装置においては、ライトバルブと透明板を保持したゴミ防止部材を色合成プリズムに取付け可能とした構成を採用している。この構成によって、上記の効果に加えて、取付け作業時にライトバルブが他の部分に干渉して破損あるいは欠損してしまうことを防止できる。

【0140】

さらにまた、本発明の投写型表示装置においては、ライトバルブを空気層を介して囲い、光源および投写手段を隔てる隔壁を設け、この隔壁にライトバルブの光入射面に対応する光入射窓と、ライトバルブにより変調された光を出射する光出射窓とを設けた構成を採用している。この構成によって、ライトバルブの光入射面および光入出面にゴミが付着するのを防止でき、投写面上に高画質の画像を継続して投写することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用した投写型表示装置の外観形状を示す斜視図である。

【図2】

図1に示す投写型表示装置の内部構成を示す概略平面構成図である。

【図3】

図2のA-A線における概略断面構成図である。

【図4】

光学レンズユニットと投写レンズユニットの部分を取り出して示す概略平面構成図である。

【図5】

光学レンズユニットに組み込まれている光学系を示す概略構成図である。

【図6】

液晶ライトバルブ周辺を拡大して示す図である。

【図7】

本発明の実施の形態2に係る投写型表示装置の液晶ライトバルブの周辺部分の拡大図である。

【図8】

ゴミ防止部材の概略断面構成図である。

【図9】

ゴミ防止部材を光入射側から見た時の概略平面構成図である。

【図10】

ゴミ防止部材を光出射側から見た時の概略平面構成図である。

【図11】

(A) はゴミ防止部材を色合成プリズムの光入射面に取り付ける様子を示す分解斜視図、(B) は固定枠板と偏光板の大小関係を示す説明図である。

【図12】

本発明の実施の形態3に係る投写型表示装置の液晶ライトバルブの周辺部分の拡大図である。

【図13】

本発明の実施の形態4に係る投写型表示装置の液晶ライトバルブの周辺部分の拡大図である。

【図14】

従来の投写型表示装置の光学レンズユニットに組み込まれている光学系を示す概略構成図である。

【図15】

図8に示すゴミ防止部材とは異なる例のゴミ防止部材の分解斜視図である。

【図16】

(A) は図15に示すゴミ防止部材をXZ平面で切断したときの概略断面構成図、(B) は図15に示すゴミ防止部材をYZ平面で切断したときの概略断面構成図である。

【図17】

液晶ライトバルブの光出射面上をローラを移動する様子を示す説明図である。

【図18】

係合爪と係合突起の係合状態を示す平面図である。

【図19】

図15に示すゴミ防止部材を色合成プリズムに取り付ける様子を示す分解斜視図である。

【符号の説明】

1 投写型表示装置

1 a 光軸

2 外装ケース

3 アッパーケース

4 ロアーケース

5 フロントケース

6 投写レンズユニット

7 電源ユニット

8 光源ランプユニット

9 光学レンズユニット

9 a 光学レンズユニット

10 スクリーン

11 インターフェース基板

12 ビデオ基板

13 制御基板

14 R, 14 L スピーカー

15 A 吸気ファン

15 B 循環用ファン

16 排気ファン

17 補助冷却ファン

18 フロッピーディスク駆動ユニット (FDD)

22 スペーサ

23 赤フィルター

30 中棒

31 第2の外棒

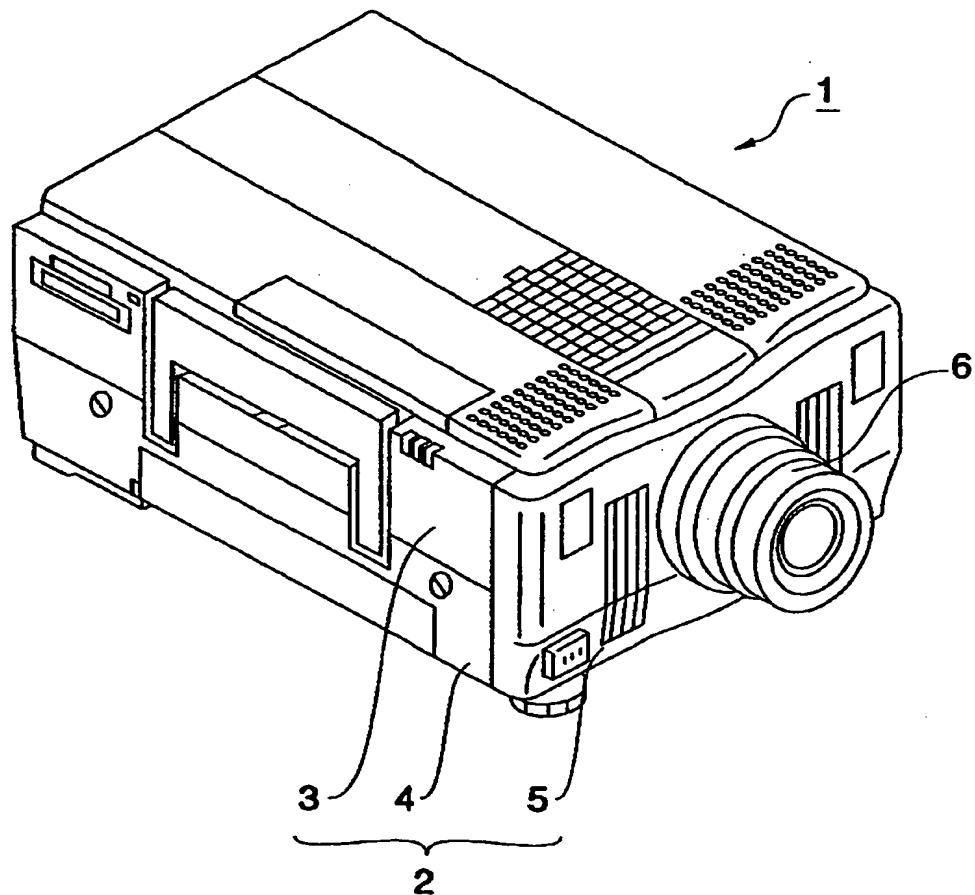
- 3 2 第1の外枠
- 3 3 スペーサ
- 4 0 ローラ
- 5 1 第1の外枠
 - 5 1 a 矩形開口
 - 5 1 b 周囲壁
 - 5 1 c 係合穴
 - 5 1 d 係合孔
- 5 2 第2の外枠
 - 5 2 a 矩形開口
 - 5 2 b 周囲壁
 - 5 2 c 係合穴
- 5 3 中枠
 - 5 3 a, 5 3 b 係合突起
- 5 4 固定枠板
 - 5 4 a 矩形開口
 - 5 4 b 係合突起
 - 5 4 c ねじ孔
 - 5 4 e 接着面
- 5 5 中間枠板
 - 5 5 a 矩形開口
 - 5 5 b 係合孔
 - 5 5 d 係合突片
- 5 6 皿ねじ
- 5 7 楔
 - 5 7 a 傾斜面
 - 5 7 b 背面
 - 5 7 c 盲孔
- 5 1 e, 5 1 f, 5 1 g 楔案内面

80 光源ランプ
81 ランプ本体
82 リフレクタ
83 ランプハウジング
302、303 光入射面用接触面
306 ライトバルブ側面用接触面
307 透明板側面用接触面
309 光出射面用接触面
311 押圧面
312 係合爪
341 係合突起
321 押圧面
322 係合爪
342 係合突起
901、902 ライトガイド
903 ヘッド板
910 色合成プリズム
911R, 911G, 911B 光入射面
921、922 インテグレータレンズ
923 均一照明光学系
924 色分離光学系
925R, 925G, 925B 液晶ライトバルブ
927 導光系
931 反射ミラー
941 青緑反射ダイクロイックミラー
942 緑反射ダイクロイックミラー
943 反射ミラー
944 赤色光束Rの出射部
951, 952, 953, 954 集光レンズ

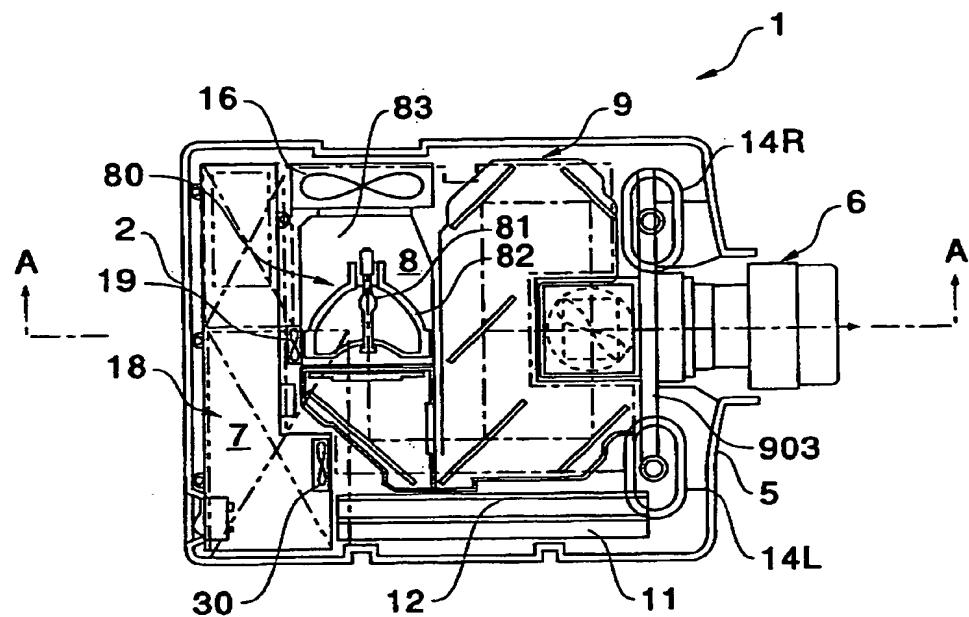
955 緑色光束Gの出射部
946 青色光束Bの出射部
960R, 960G, 960B 偏光板
961R, 961G, 961B 偏光板
962R, 962G, 962B 透明板
963R, 963G, 963B 透明板
965R, 965G, 965B ゴミ防止部材
970R, 970G, 970B 透明板
971 入射側反射ミラー
972 出射側反射ミラー
973 中間レンズ
980R, 980G, 980B 光入射窓
982 出射側偏光板
983 隔壁
985 空気流
987 ファン
990 光出射窓
1900 偏光ビームスプリッター
1901 S偏光光束反射面
1910 ダイクロイックプリズム
1920 偏光板
1925R, 1925G, 1925B 反射型液晶ライトバルブ
1965R ゴミ防止部材
1970R, 1970G, 1970B 透明板
9251R, 9251G, 9251B 光入射面
9252R, 9252G, 9252B 光出射面
9621R, 9621G, 9621B 光入射面

【書類名】 図面

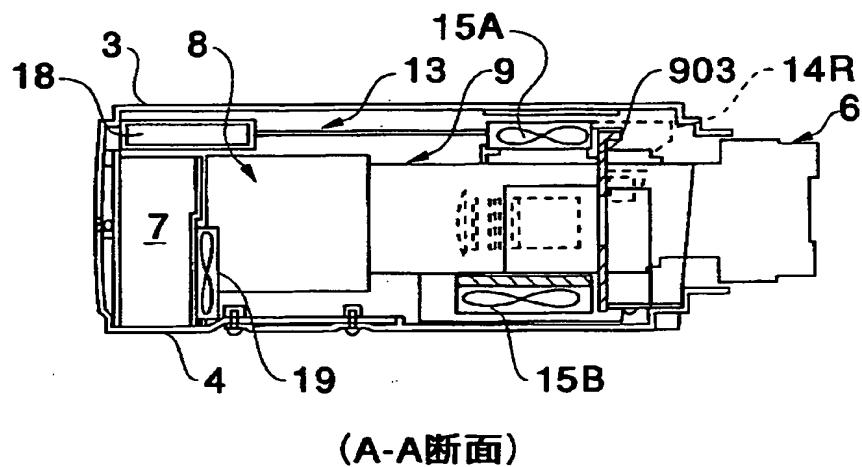
【図1】



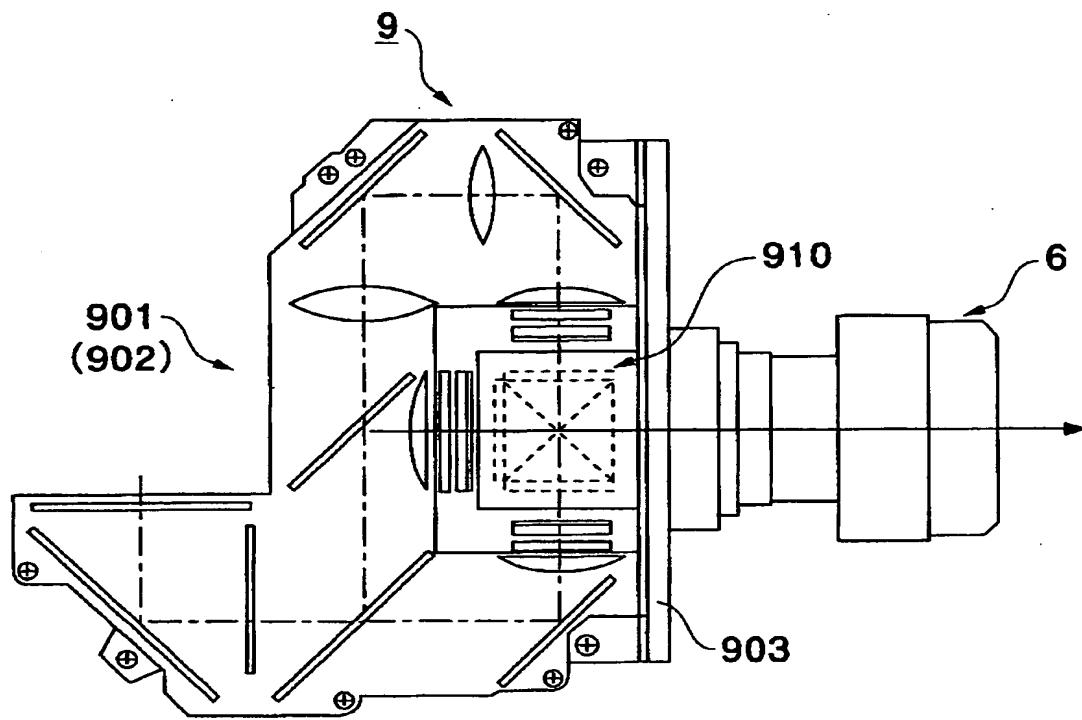
【図2】



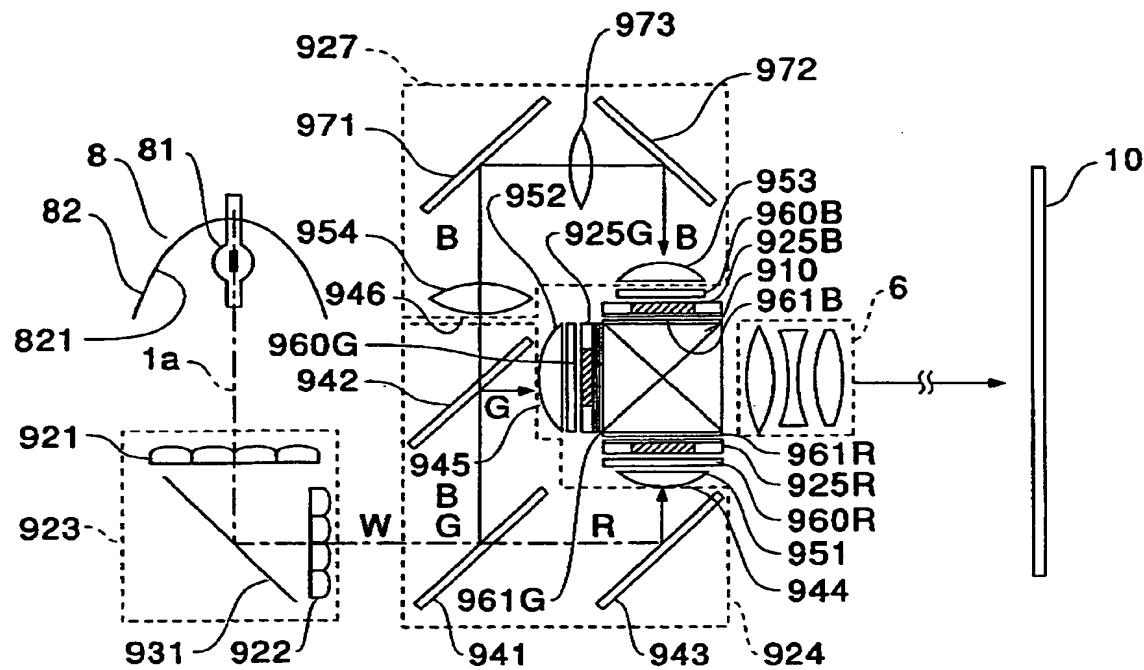
【図3】



【図4】

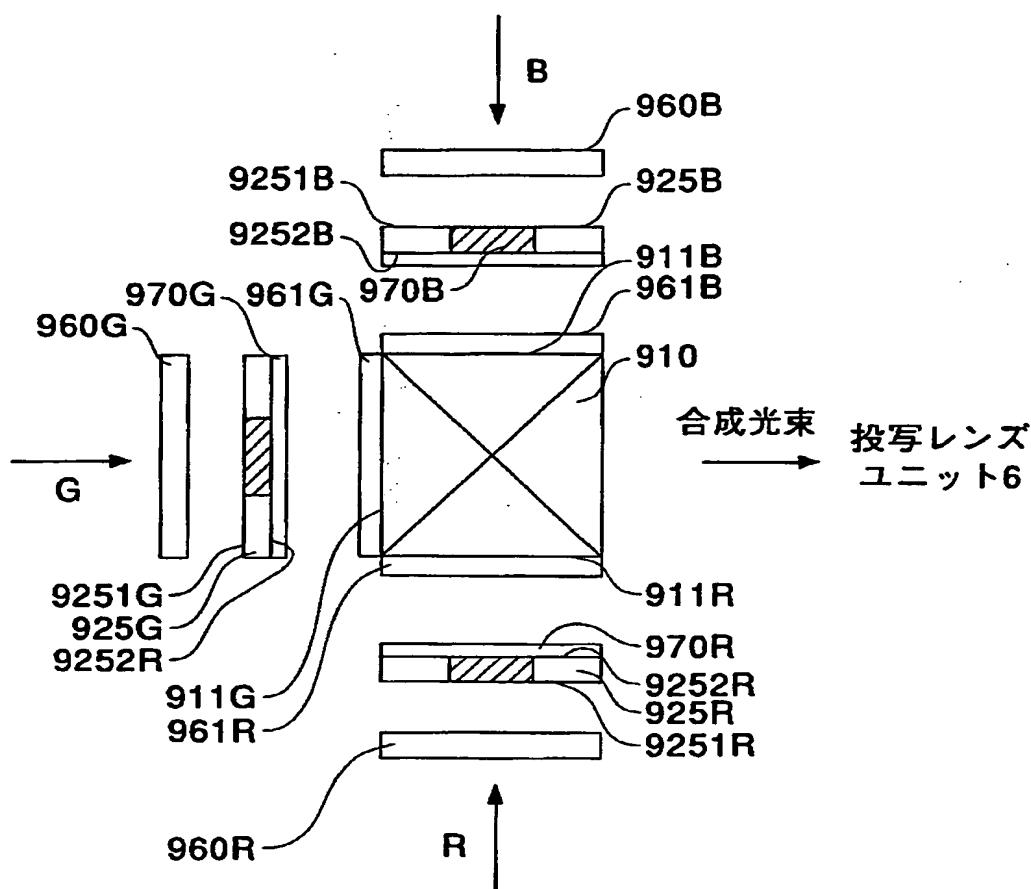


【図5】

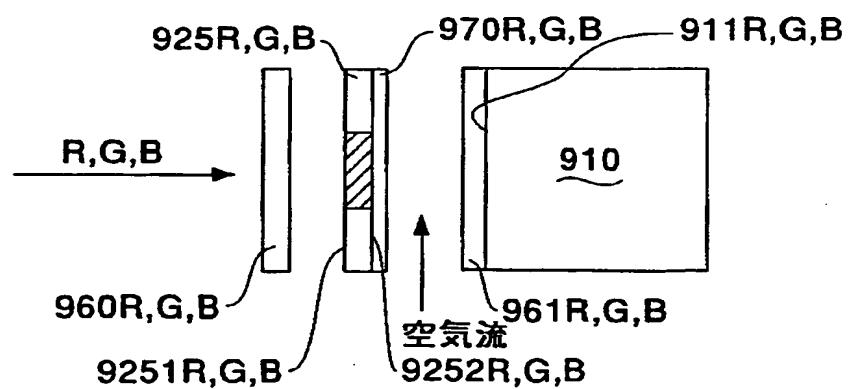


【図6】

(A)

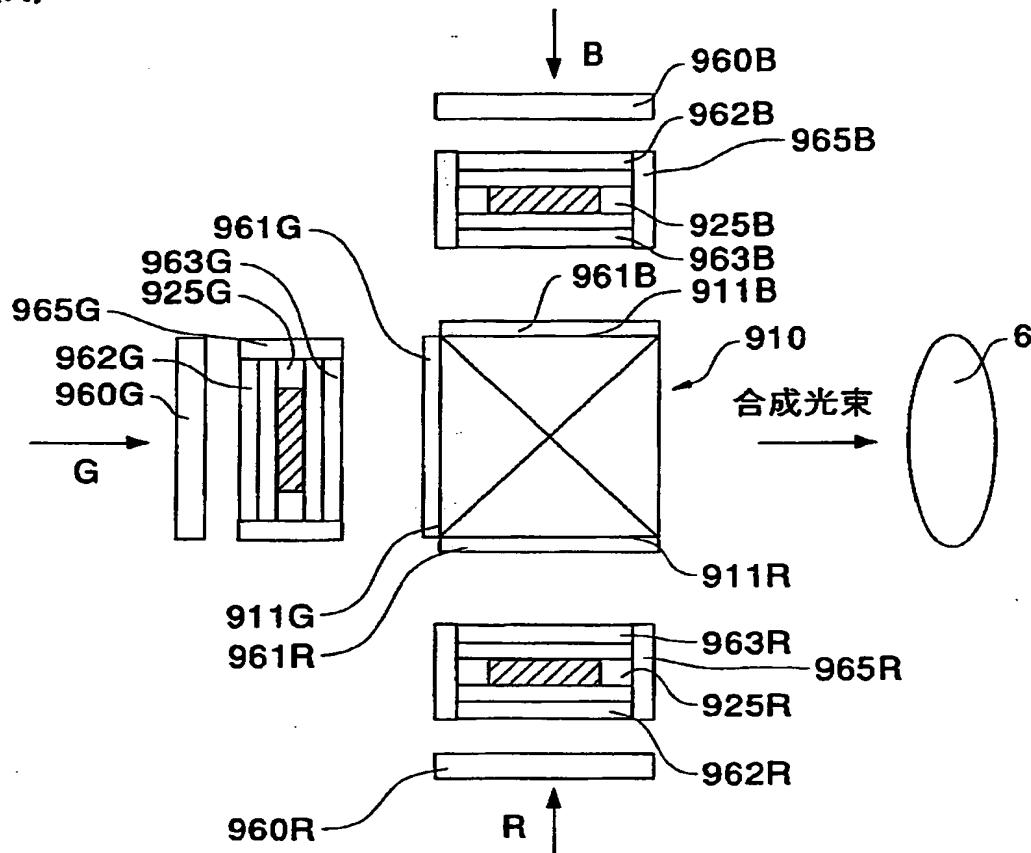


(B)

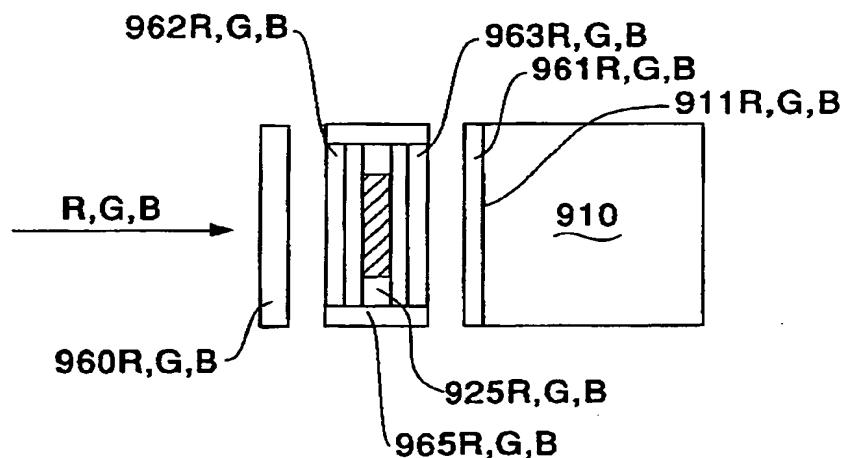


【図 7】

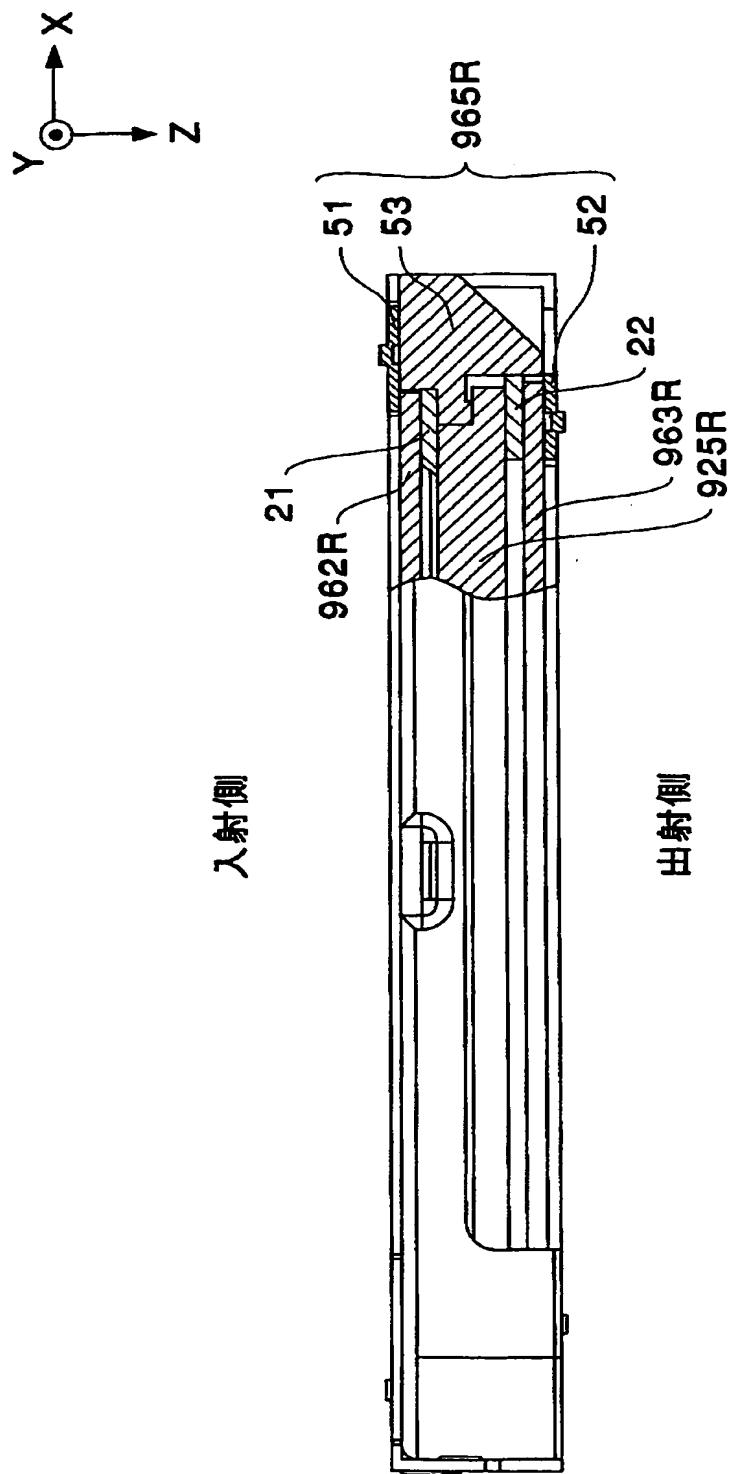
(A)



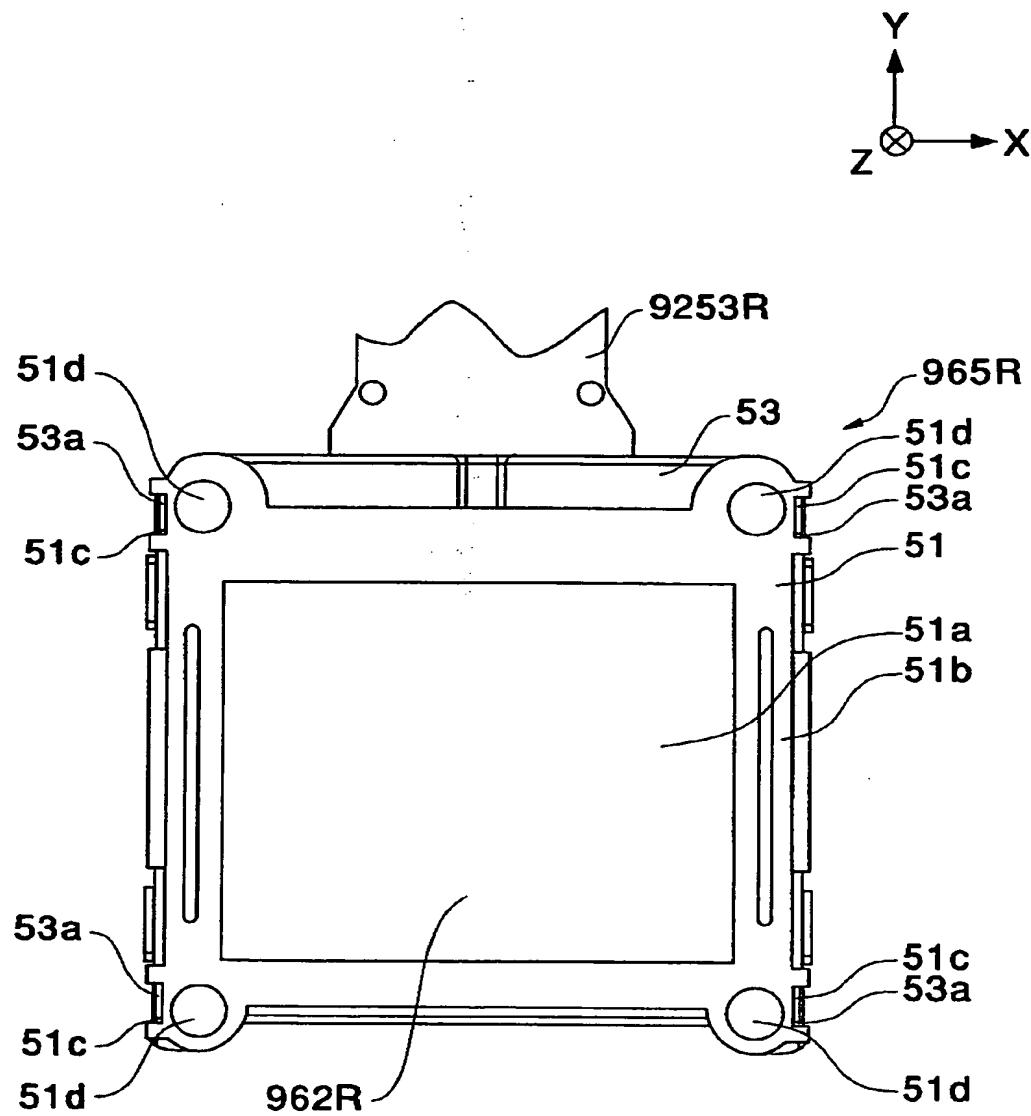
(B)



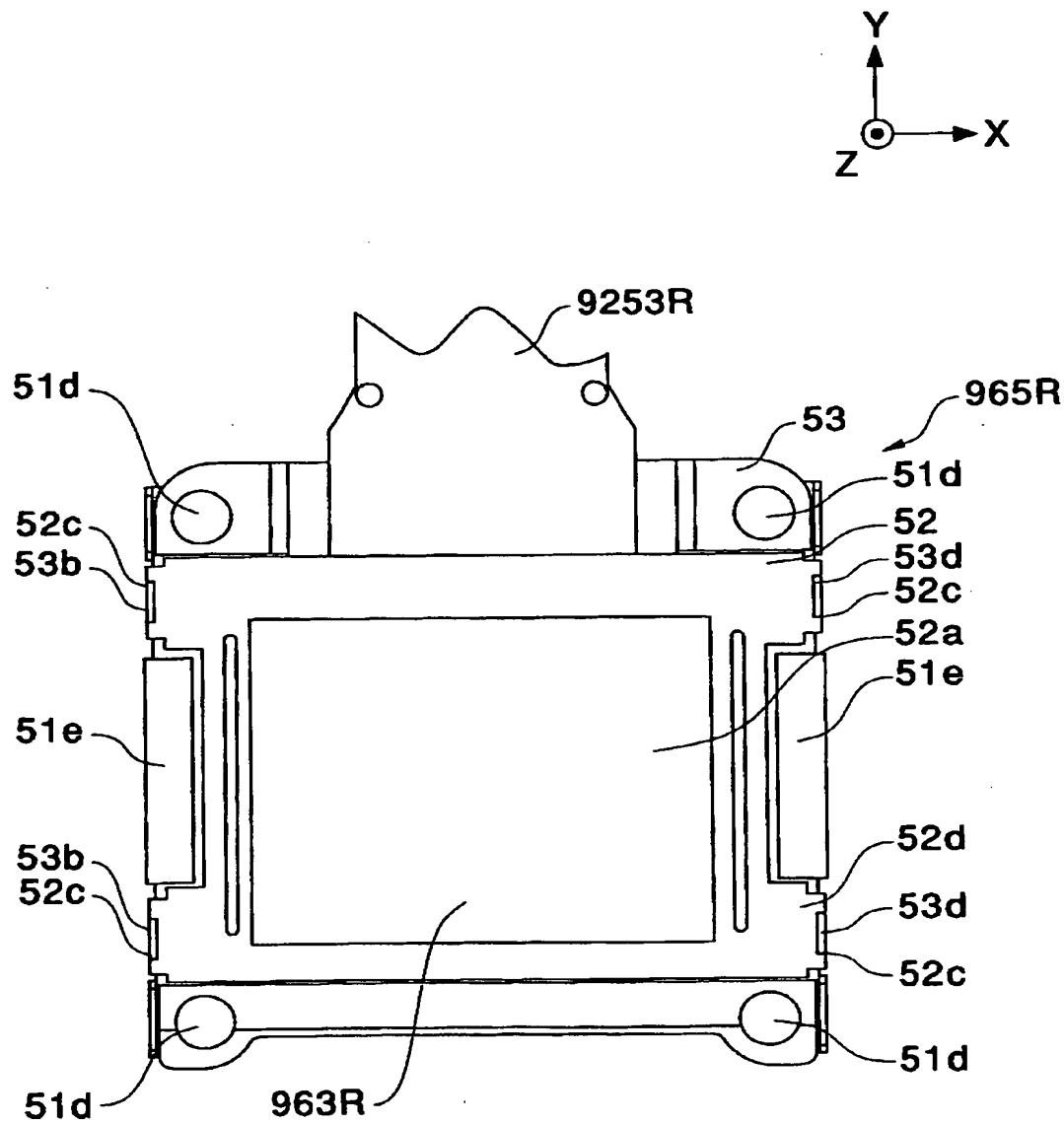
【図8】



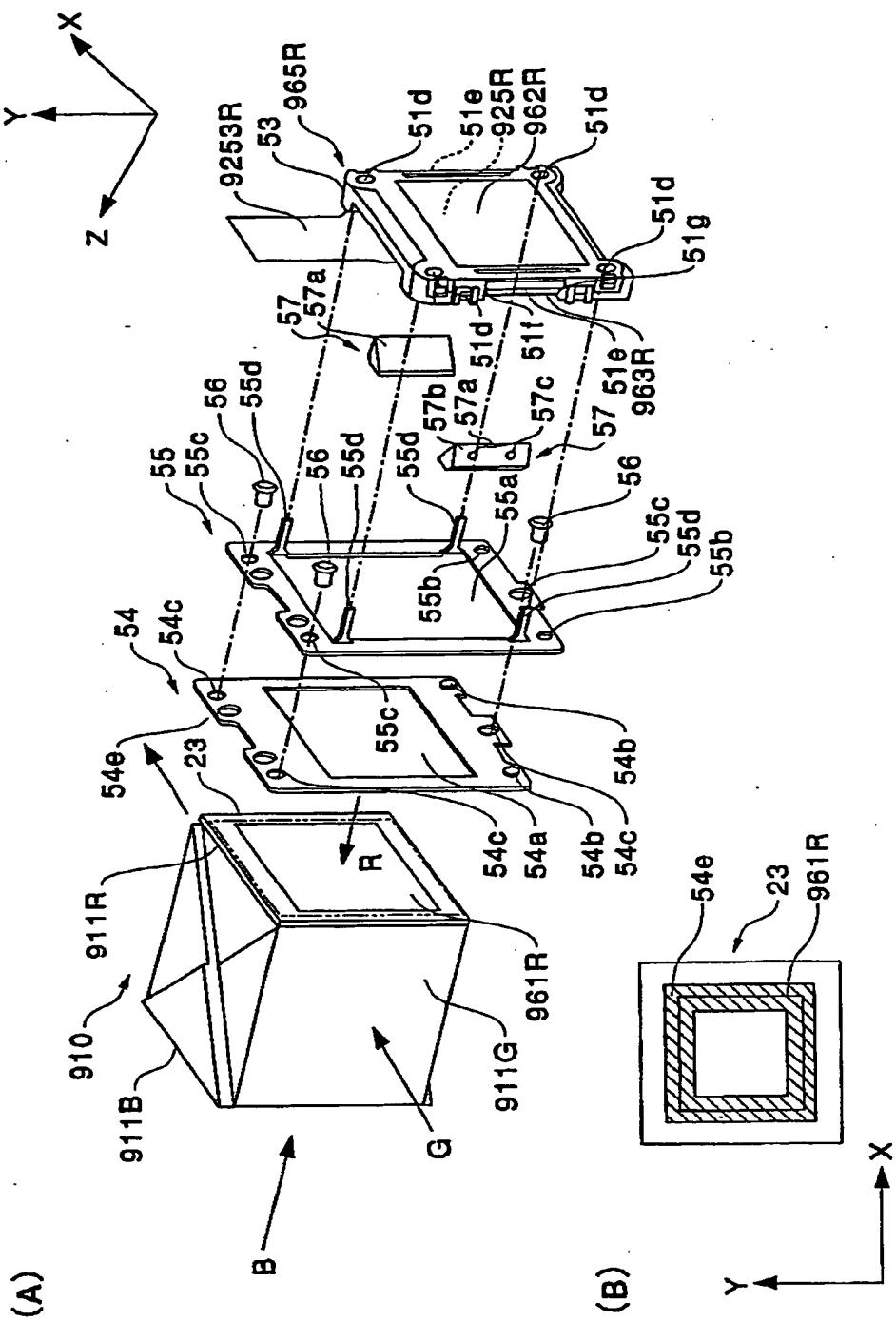
【図9】



【図10】

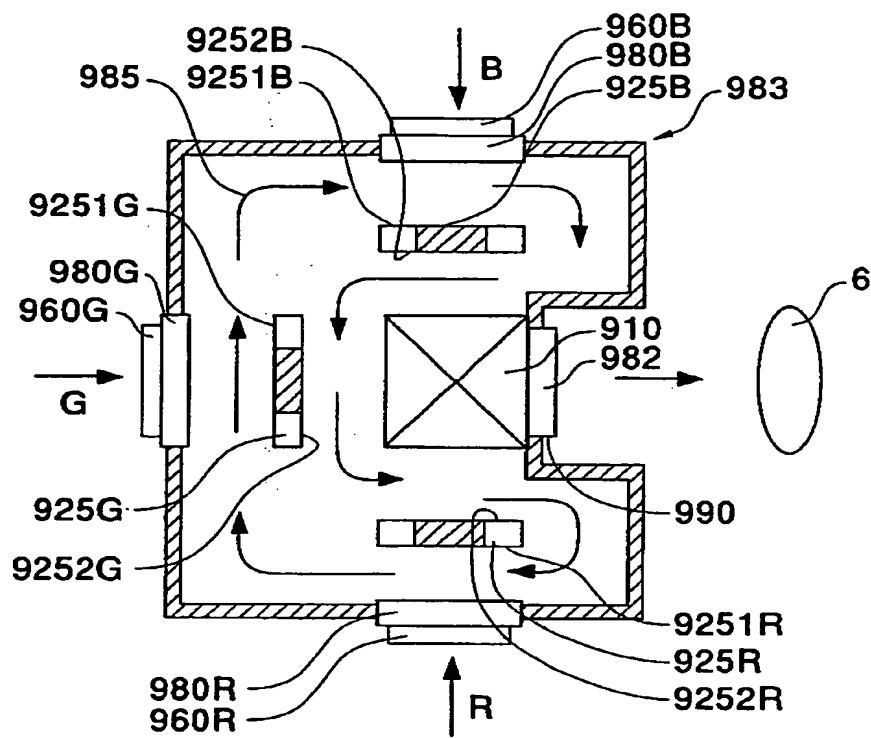


【図11】

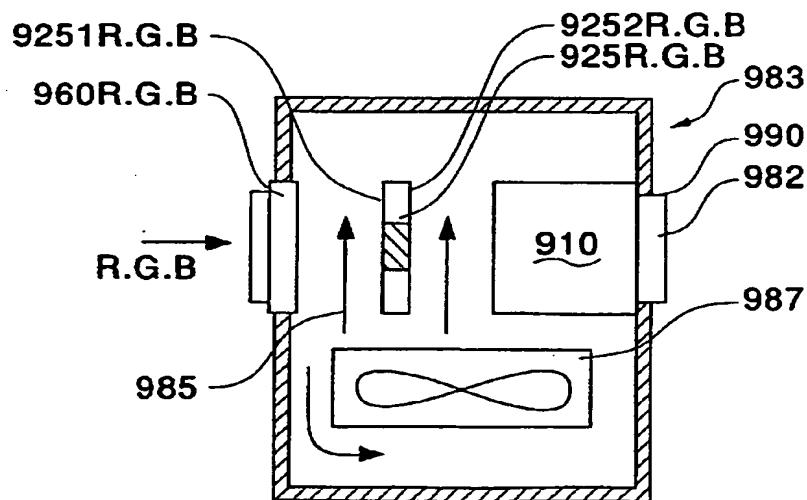


【図12】

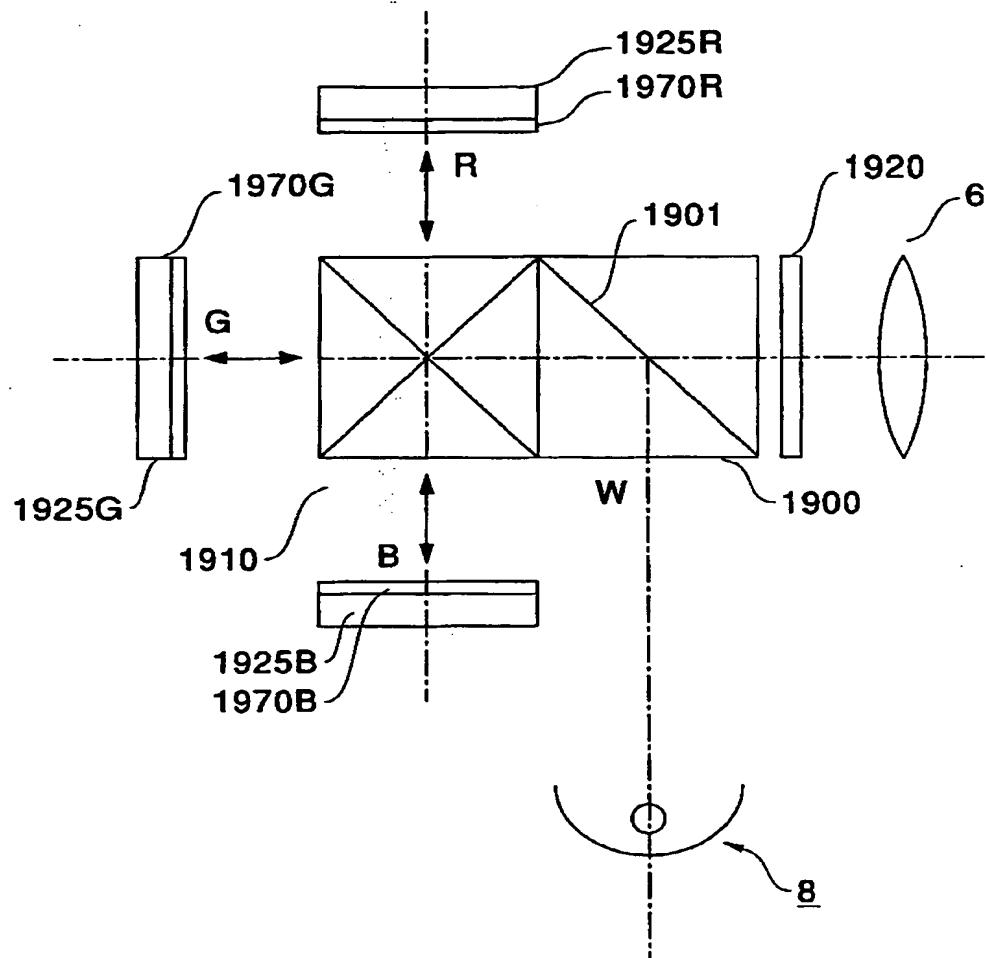
(A)



(B)

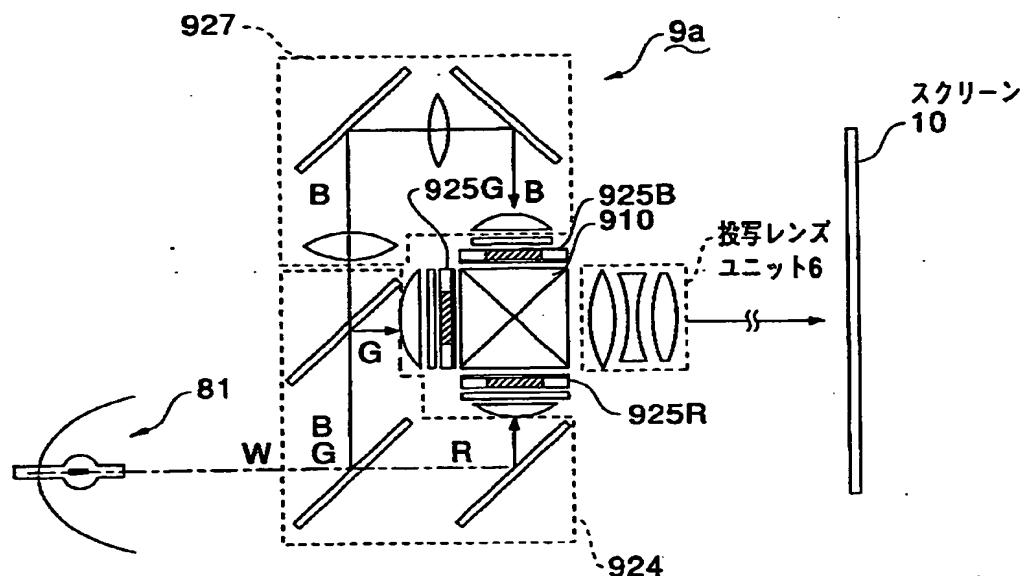


【図13】

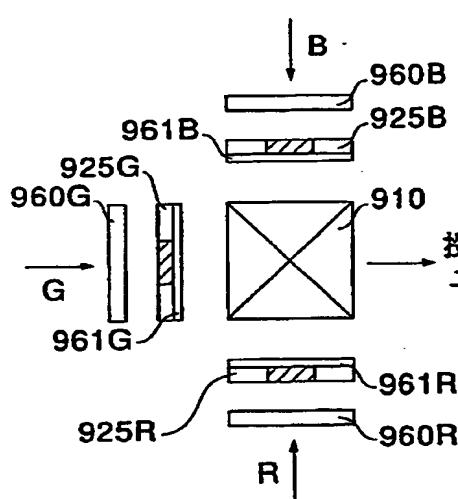


【図14】

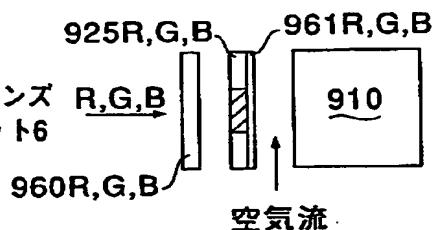
(A)



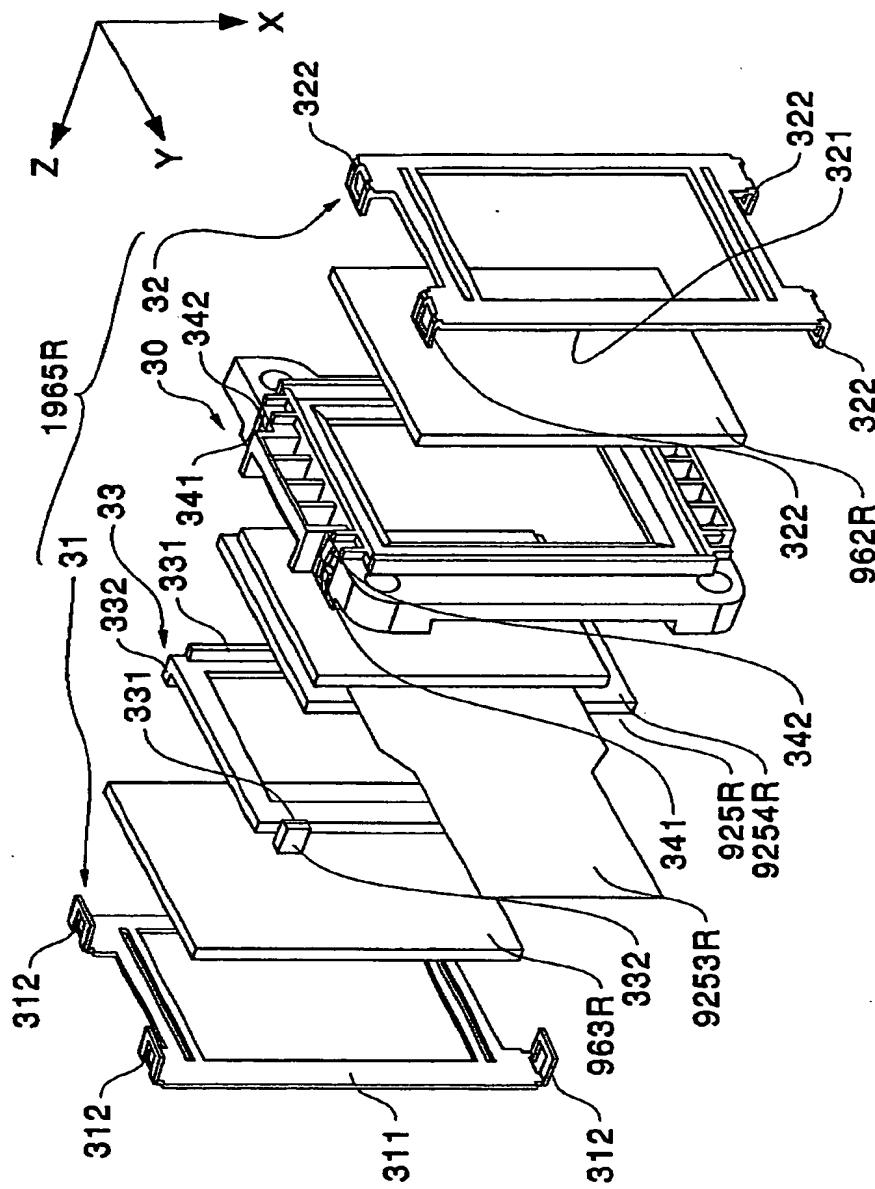
(B)



(C)

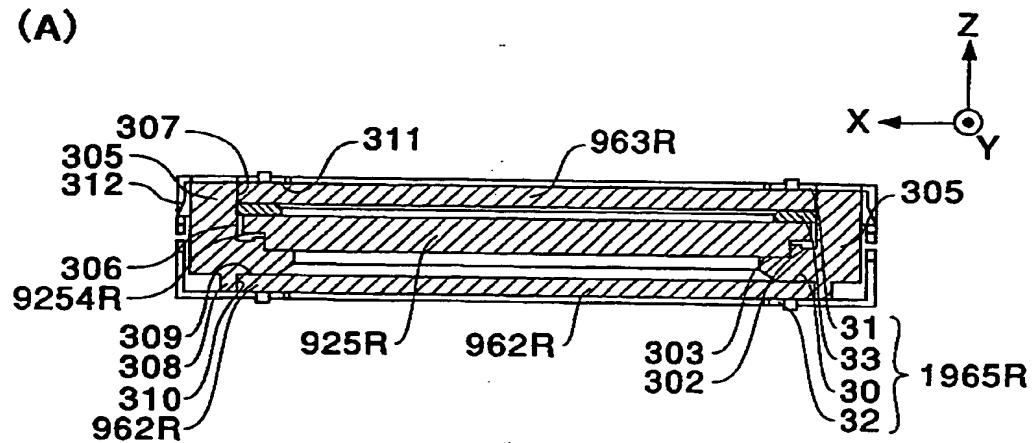


【図15】

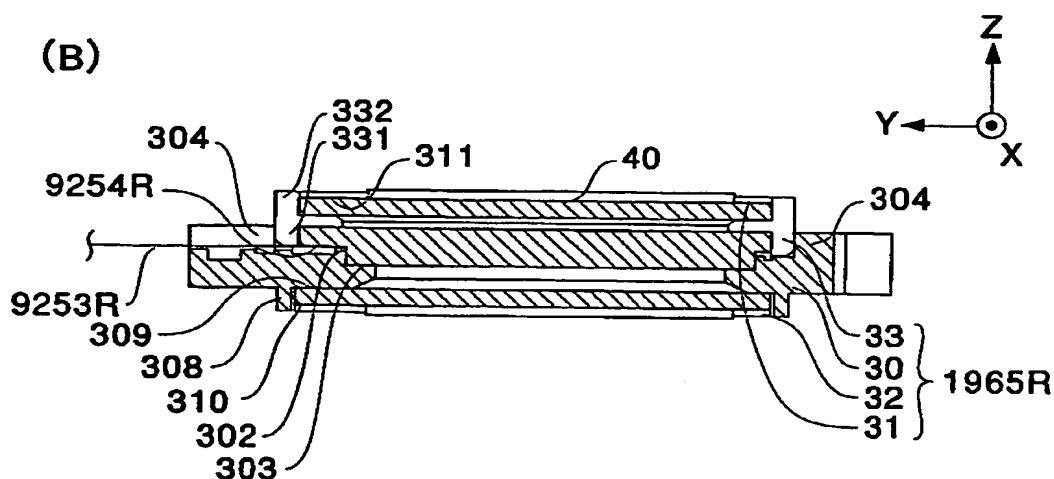


【図16】

(A)

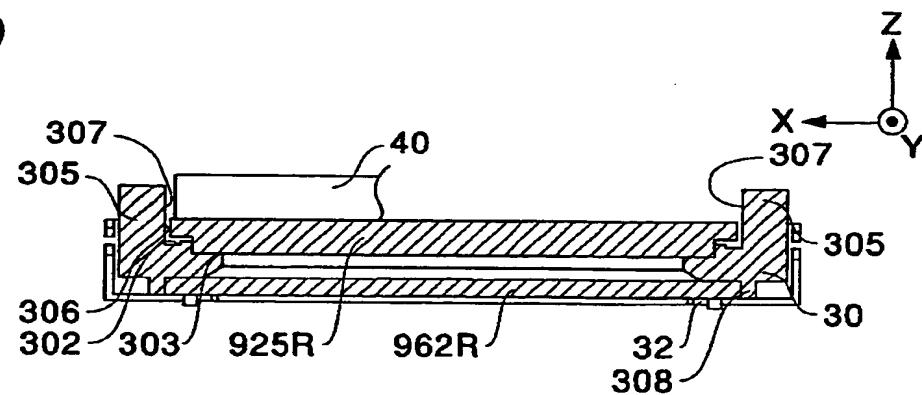


(B)

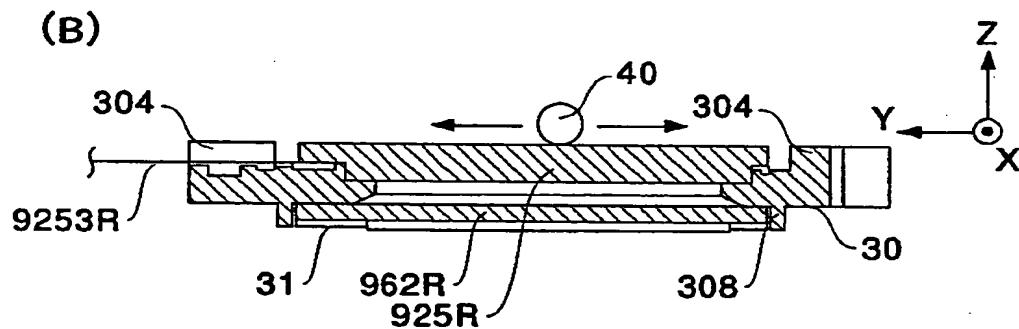


【図17】

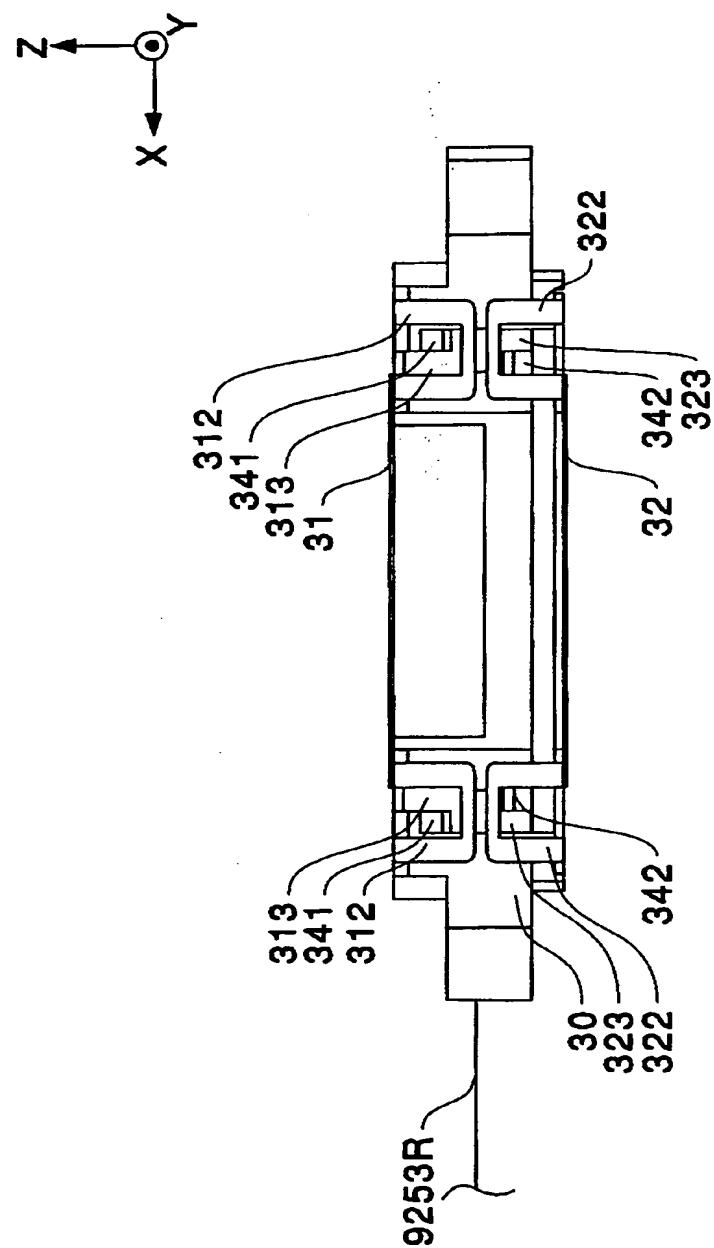
(A)



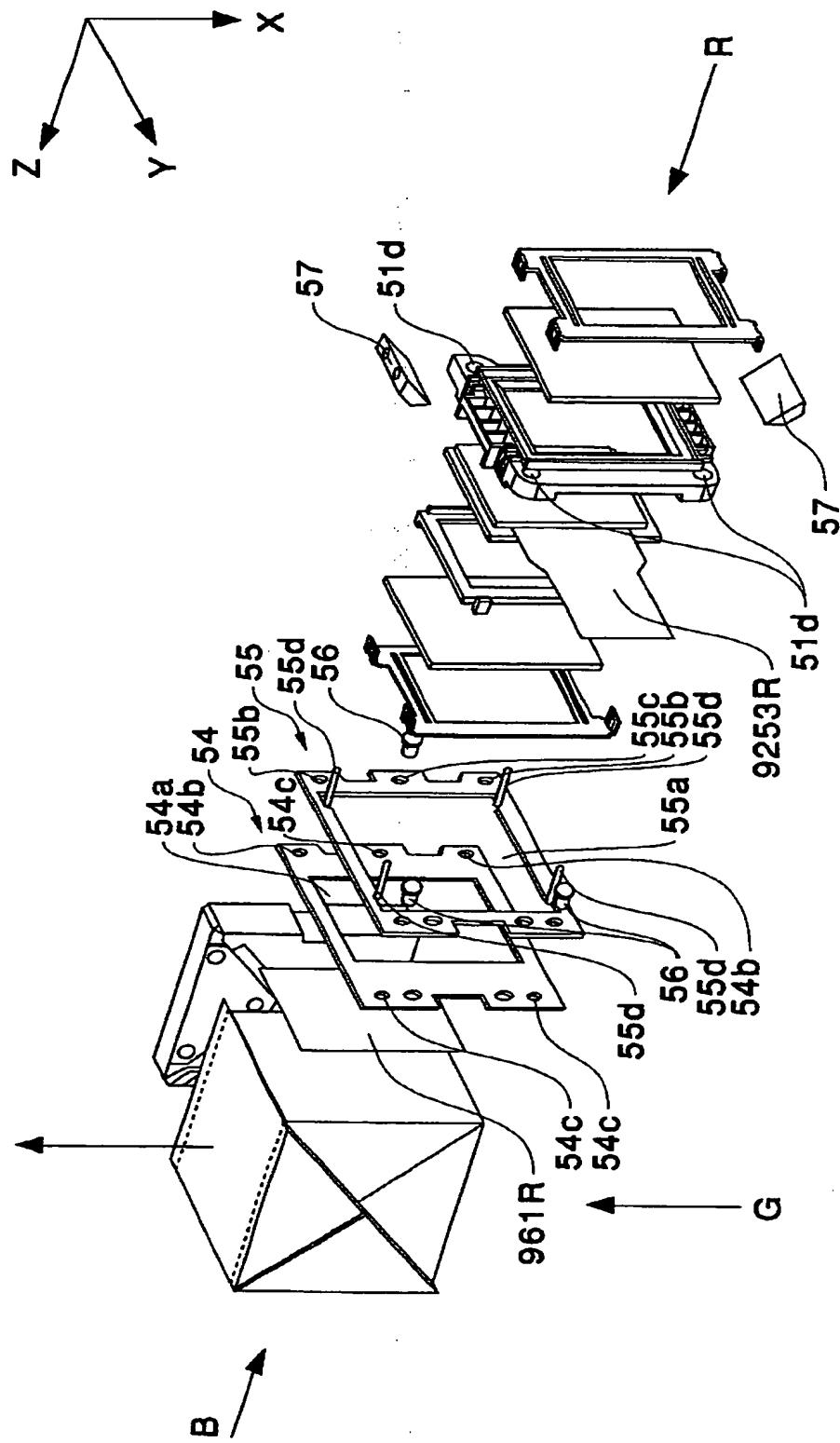
(B)



【図18】



【図19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液晶ライトバルブのスイッチング特性を劣化させることなく、しかも、液晶ライトバルブの光出射面への汚れ付着を防止して、高画質の画像を投写できる投写型表示装置を提供すること。

【解決手段】 液晶ライトバルブ925R、G、Bは、その光出射面9252R、G、Bが色合成プリズム910の光入射面911R、G、Bと面するように配置されている。液晶ライトバルブ925R、G、Bの光出射面9252R、G、Bには、透明板970R、G、Bが貼り付けられている。このため、液晶ライトバルブ925R、G、Bの光出射面9252R、G、Bにゴミが付着するのも防止できる。さらに、光出射面9252R、G、Bと空気との界面での屈折率の違いによる光の反射を防ぐことができる。これにより、液晶ライトバルブ925R、G、Bのスイッチング特性を劣化させることなく、しかも、液晶ライトバルブ925R、G、Bの光出射面9252R、G、Bへの汚れ付着を防止して、高画質の画像を投写できる。

【選択図】 図6

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000002369
【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100093388
【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 セイコーエプ
ソング株式会社内
【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100095728
【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿2-4-1 セイコーエプソン
株式会社 特許室
【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261
【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 セイコーエプ
ソング株式会社内
【氏名又は名称】 須澤 修

特平 9-330619

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名 セイコーエプソン株式会社